

ILMATORJUNTAYHDISTYKSEN JÄSENLEHTI

ILMATORJUNTA

ASELAJIN AMMATTI- JA JÄRJESTÖLEHTI



Tässä numerossa teemana:

Yhteistorjunta

TEEMA: Yhteistorjunnan uudet suorituskyvyt ja David's Sling yhteistorjuntajoukkojen osapuolena
YHDISTYS JA YHTEISTYÖKUMPPANIT: Kansainvälistynyt ilmapuolustusharjoitus keskittyy olennaiseen

PERUSLUKEMIA: Olemmeko valmiita pitkään sotaan?

02-2023

Ilmatorjunta 02–2023:

Yhteistorjunta



PÄÄKIRJOITUS JA TERVEHDYKSET

Yhteistä vastuuta	3
Mangusti pesäkummulla	4
Ilmatorjunnan tarkastaja	5

TEEMA-ARTIKKELIT

Yhteistorjunnan lyhyt oppimäärä	6
Yhteistorjuntajoukkojen uusi tuleminen	9
Pohjanmaa-luokan monitoimikorvetti	12
JF-35	14
David's Sling yhteisoperaatioiden osapuolena	16
Enhanced Air Policing Baltics.....	19
Yhteistorjuntakykyä Imatralla kesäkuussa 1942 – Mannerheimin 75-vuotisjuhlallisuuksien suojaaminen ilmahyökkäyksiltä	23

YHDISTYS JA YHTEISTYÖKUMPPANIT

Ajankohtaista.....	28
--------------------	----

PERUSLUKEMIA

Tutka Suomessa 80 vuotta	36
Passiiviset tutkat ja ilmatorjunta.....	40
Avaruustoiminnan kehitys	43
Olemmeko valmiita pitkään sotaan?	47
Suomi uuden ja vanhan edessä	49
Venäläisten lennokkien tukijärjestelmät.....	51

KENTÄN KUULUMISIA

Venäjän armeija sai ensimmäiset järjestelmät pikkudrooneja vastaan ..	53
Jussi Lehmus: Suomen taistelu bolsevismiä vastaan	55
Venäjän epäsuora strategia Ukrainassa	55
Chirinin rauhanmuseo – erään sotilaallisen erikoisoperaation tarina....	58
Suojaa maasta	61
Tämän lehden kirjoittajat.....	63
Seuraavassa numerossa	63

ILMATORJUNTA

69. vuosikerta
223. lehti
ISSN 1797-6448
Painos 1600 kappaletta

JULKAISIJA

Ilmatorjuntayhdistys ry
www.ilmatorjunta.fi
Facebook: Ilmatorjuntayhdistys
Instagram: Ilmatorjuntayhdistys
Twitter: Ilmatorjunta

PÄÄTOIMITTAJA

Santtu Eklund

KUVATOIMITTAJA

Mika Virolainen
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

SEURAAVAT NUMEROT

(aineistot / ilmestyminen)
3–2023: 11.8. / 1.9.
4–2023: 30.11. / 22.12.

KANNEN KUVA

US Missile Defence Agency
Toimitus muokkaa julkaistavaksi toimitettua materiaalia tarvittaessa. Toimitus päättää sisältsuunnittelun yhteydessä, mikä osa materiaalista julkaistaan lehdessä.

Majuri Santtu Eklund, @oaksamu, päätoimittaja
Kuva: PAO-HQ MNC NE

Yhteistä vastuuta

Panostukset ilmapuolustukseen kannattavat. Ukrainan sota on osoittanut, että rautakaton on syytä olla kunnossa. Meille suomalaisille asiassa ei ole ollut epäselvyyttä. Toisin on ollut monessa muussa eurooppalaisessa maassa, jossa ilmatorjunta ajettiin menneinä vuosikymmeninä alas – ja jossa suorituskykyjä nyt yritetään jälleen kehittää.

Suomalaiselle ilmatorjuntataistelijalle olisikin kysyntää liittokunnan alueella. Kerroksellinen ja verkottunut järjestelmämme on vertaansa vailla ja ymmärryksemme ilmavihollisesta on hyvällä tasolla. Ilmauhkan ymmärrys ja keinot siihen vastaamiseen kulkevat käsi kädessä ja ovat tuottaneet ehyen suomalaisen kokonaisuuden.

Kokonaisuus ei kuitenkaan ole vain kiinteällä pinnalla taistelevien ilmatorjuijen käsissä. Yhteistorjuntoihin osallistuvat kaikki puolustushaarat. Puolustushaarojen työkalupakeissa tulee olemaan 2020-luvun lopulla uusia suorituskykyjä, joilla vastataan tulevaisuuden monimuotoiseen ilmauhkaan. Näihin suorituskykyihin tulee edelleen yhdistää kyber- ja avaruustoimintaympäristöjen suomat mahdollisuudet ja huomioida niiden tuomat haasteet.

Liittyminen Natoon on kansallemme historiallinen merkkipaalu. Jäsenyyden myötä kiinnityimme lopullisesti länsimaisiin turvallisuusrakenteisiin. Saimme liittokunnan jäseniltä turvallisuustakuut, jotka myös samalla tavalla itse annamme muille.

Jaamme siis vastuuta: odotamme itse saavamme apua tarvittaessa ja samalla tavoin meidän odotetaan auttavan muita hädän hetkellä.

Nato-arki ei ole itselleni näyttäytynyt juurikaan aiemmasta poikkeavana. Tehtävämme on edelleen Suomen puolustaminen. Tämän tehtävän toteuttamiseen on kuitenkin jäsenyyden myötä tullut uusia reuna-ehdoja, rajauksia, mahdollisuuksia ja keinojakin. Tehtävä pysyy samana, mutta olosuhteet ovat muuttuneet: rinnallamme on nyt vahvempi tuki kuin koskaan aiemmin. Liittymisprosessimme nopeus kertoo siitä, millaiseksi kumppaniksi meidät tiedetään. Olemme luotettavia ja valmiit jakamaan vastuuta turvallisuudesta.

Jaettu vastuu kuvaa myös yhteistorjuntajoukkojen luonnetta. Eri puolustushaarojen johdossa toimivat sensorit, tilannekuva- ja johtamisjärjestelmät, vaikuttimet sekä ylläpitojärjestelmät muodostavat kokonaisuuden, joista jokaisella on merkityksensä osana yhteistorjuntaa. Kun kaikki kantavat vastuunsa omasta osastaan, muodostuu kokonaisvastuu yhdessä vaalittavaksi. Omaan rooliin tulee siis suhtautua tinki-mättömästi, vaikka se mitättömän pieneltä tuntuisikin. Kannamme kaikki oman vastuun ja samalla muodostamme toimivan kokonaisuuden. Näin myös johtovastuussa olija voi luottaa siihen, että lopputuloksena on onnistunut yhteistorjunta.

Kaikkien torjuntaan osallistuvien näkökulmasta kokonaisvastuun ymmärtäminen eli yhteisen sävelen löytyminen on tärkeää ja edellyttää suunnittelua sekä harjoittelua yhdessä. Parhaat käytänteet tulee havaita ja niitä tulee jalostaa. Näitä oppeja on mahdollista tulevaisuudessa ammentaa enenevässä määrin myös kansainvälisistä harjoituksista. Samalla voimme jakaa omaa osaamistamme kumppaneillemme ja kantaa vastuun liittokunnan yhteisen ilmapuolustuksen kehittämisestä. ■



Everstiluutnantti Teemu Kilpeläinen,
Ilmatorjuntayhdistyksen puheenjohtaja
Kuva: Puolustusvoimat

Mangusti pesäkummulla

Suomen ilmapuolustuksen kokonaisuuden kehittäminen on pitkäjänteistä työtä. Uudenlaiset aseet ja toimintatavat muuttavat sodankäyntiä, mutta sodat muuttavat maailmaa. Ukrainassa käytävä sota on tästä ajankohtainen esimerkki. Sama pitkäjänteisyys pätee myös Ilmatorjuntayhdistyksen kehittämisessä.

Ilman yhteistä tilanneymmärrystä on vaarana eksyä kurssilta. Siksi välillä on hyvä ottaa perspektiiviä ja tarkastella mangustien tavoin ympäristöä hieman laajemmin. Suomen ilmapuolustuksen sekä samalla ilmatorjunnan tila ja tulevaisuuden näymät ovat hyvät ja kehityksen suunta oikea. Suomi on puolustusliitto Naton täysimääräinen jäsen, mikä tuo lisää mahdollisuuksia muun muassa tiedusteluun ja ohjuspuolustukseen. Hävittäjätorjunnan osalta saamme käyttöömmme uutta F35-kalustoa lähivuosina. Myös ilmatorjunnan suorituskyky paranee uuden korkeatorjuntajärjestelmä *David's Slingin* myötä.

Ilmatorjuntayhdistyksen (ITY) strategia konkreetisoituu yhdistyksen sekä sen osastojen ja kiltojen toiminnassa. Avainalueita ovat julkaisu- ja koulutustoiminta sekä perinteiden vaaliminen. Yhdistyksen kokonaistilanne haastavien koronavuosien jälkeen on osa-alueittain tarkasteltuna erittäin hyvällä tasolla. Jäsenistömme on yhdistyksellemme kaikki kaikessa. ITY:n jäsenmäärä kasvaa ja on noin 1 200 henkilöä.

ITY:n hallitus on tehnyt paljon työtä yhdistyksen hallinnon keventämiseksi ja toiminnan vakioimiseksi, esimerkiksi jäsenrekisterin ja jäsenmaksuperinnän uudistuksella. Lisäksi olemme edistäneet kiltojen mahdollista liittämistä pääyhdistyksen jäsenrekisteriin, uudistaneet yhdistyksen talouden- ja kirjanpidon sekä kehittäneet yhdistyksen hallituksen toimintatapoja. Taloustilanteeseen voidaan olla tyytyväisiä, sillä vuonna 2022 ITY teki pitkästä ajasta positiivisen tuloksen. Tavoite on, ja tulee jatkossa olemaan, että yhdistyksen talous pysyy tasapainossa.

Olemme onnistuneet pitämään yhdistyksen julkaisutoiminnan laadukkaana. Esimerkiksi Ilmatorjunnan vuosikirja 2022 sai positiivisen vastaanoton sekä jäsenistöltämme että yhteistyökumppaneiltamme. Ilmatorjunta-lehti on neljä kertaa vuodessa ilmestyvä korkeatasoinen aselajin ammatti- ja järjestölehti. Jäsenistön palvelemiseksi se julkaistaan myös jatkossa fyysisenä tuotteena.



Vasemmalla Ilmatorjuntayhdistyksen uusi puheenjohtaja Sami Nenonen ja oikealla väistyvä puheenjohtaja Teemu Kilpeläinen.

Yhdistyksen koulutustoimintaa on monipuolistettu muun muassa verkossa tapahtuvilla tilaisuuksilla ja alustuksilla. Yhteistyö Maanpuolustuskoulutuksen (MPK) kanssa on tiivistä ja uusia koulutustapahtumia on kehitteillä. Yhdistyksen asiantuntijaroolia ylläpidetään ja kehitetään jatkossa järjestämällä erilaisia seminaareja ja tutustumismatkoja sekä vaikuttamalla aktiivisesti useilla sosiaalisen median kanavilla. Tulevasta seminaaritoiminnasta mainittakoon Etelä-Suomen ilmapuolustusseminaari Lahdessa 23.9.2023.

Olemme vaalineet perinteitä tukemalla useita eri tilaisuuksia ja tapahtumia sekä osallistumalla perinne-esineiden, kuten ilmatorjuntatykkien, kunnostamiseen. Lisäksi olemme palkinneet yhdistystoiminnassa kunnostautuneita jäseniämme vuosittain.

ITY:n vuoden 2023 vuosikokouksessa hallitus esitteli suunnitelmaa, jossa tarkasteltiin mahdollisuuksia itsenäisten ilmatorjuntakiltojen ja -kerhon liittämistä yhdistyksen osastoiksi. Killoilla ja kerholla on tämä vuosi aikaa harkita tilannetta. Toivomme, että jo ensi vuonna liittymisiä pääyhdistykseen on tehty. Mikäli kerho tai ilmatorjuntakiltoja jää itsenäiseksi, tulemmme tarkastelemaan kaikki mahdollisuudet yhteistyön tehostamiseksi.

Vuosikokouksessa luovutin osana normaalia tehtävien kiertoa Ilmatorjuntayhdistyksen hallituksen puheenjohtajuuden seuraavalle soihdun kantajalle. Kiitän erinomaisesta yhteistyöstä ITY:n hallitusta ja toimihenkilöitä sekä kaikkia jäseniämme, yhteistyötahoja ja tukijoita. Toivotan uudelle puheenjohtajalle **Sami Nenoselle** onnea ja menestystä merkityksellisessä järjestötyössä ja -tehtävässä. Olen varma, että toimikaudellasi Ilmatorjuntayhdistys kehittyy entisestään ja kykenee vastaamaan tuleviin haasteisiin. ■

-t- Teemu Kilpeläinen



Ilmatorjunnan tarkastaja, eversti Mikko Mäntynen
Kuva: Puolustusvoimat

Arvoisat Ilmatorjunta- lehden lukijat,

Ilmatorjunnan tuleva korkeatorjuntaohjusjärjestelmä on valittu! Puolustusministeri **Antti Kaikkonen** valtuutti 5.4.2023 tekemällään päätöksellä Puolustusvoimat hankkimaan *Rafael Advanced Defense Systemin* valmistaman *David's Sling* -järjestelmän. Tulemme saamaan käyttööme erittäin suorituskykyisen,

Tulemme saamaan käyttööme erittäin suorituskykyisen, modernin, liikkuvan ja verkottuneen ohjusjärjestelmän osaksi ilmatorjunnan ja ilmapuolustuksen kokonaisuutta.

modernin, liikkuvan ja verkottuneen ohjusjärjestelmän osaksi ilmatorjunnan ja ilmapuolustuksen kokonaisuutta. Nostan jälleen kerran keskiöön sanan kokonaisuus. Suomen ilmatorjunnan ja ilmapuolustuksen hopealuoti ei ole mikään yksittäinen järjestelmä vaan sen kansainvälisestikin ainutlaatuinen integroitu kokonaisuus. Jokaisella järjestelmällä on paikkansa ja vahvuutensa. Suorituskyvyt täydentävät toisiaan.

David's Sling tulee palveluskäyttöön vuosikymmenen loppupuolella ja sen pääkoulutuspaikkana toimii Panssariprikaatin Helsingin ilmatorjuntarykmentti. Olen rehellisesti sanottuna kateellinen nuoremmalle sukupolvelle, jonka mielenkiintoisena tehtävänä tulee olemaan korkeatorjunnan, ilmatorjunnan muiden tulevien suorituskykyjen, legacy-järjestelmien, Laivue 2020- sekä F-35-suorituskykyjen yhteensovittaminen ja maksimaalisen torjuntakyvyn kehittäminen. Ilmatorjunnassa on siis jatkossakin tarjolla erittäin haastavia tehtäviä niin tekniikan kuin taktiikankin saralla.

Kirjoitan tätä tarinaa Lohtajalla kevään ilmapuolustusharjoituksessa. Juuri päättynyt ampumavaihe toteutettiin onnistuneesti ja turvallisesti. Joukot valmistautuvat saapumiserän kohokohtaan, ilmaoperaatioiden torjuntavaiheeseen. Nyt käynnissä oleva harjoitus on virallisesti ensimmäinen kansainvälinen ilmapuolustusharjoitus. Nimi IPH (ilmapuolustusharjoitus) siirtyy historian kirjoihin. Nyt ja tästä eteenpäin harjoitus tunnetaan nimellä ADEX (*Air Defense Exercise*). Tällä kertaa kansainvälisyyttä edustaa Yhdysvaltain merijalkaväen LAAD-osasto (*Low Altitude Air Defense*) kalustonaan *Stinger*-ohjusjärjestelmä. Harjoitus on erinomainen alusta kansainvälisen yhteensopivuuden kehittämiseen ja tulemmekin jatkossa näkemään Lohtajalla liittolaistemme ilmatorjuntajoukkoja yhä enenevässä määrin.

Aurinkoista alkavaa kesää toivottaen,

Ilmatorjunnan tarkastaja
Eversti Mikko Mäntynen



Yhteistorjunnan lyhyt oppimäärä

Yhteistorjunta. Sana, joka on monissa keskusteluissa alkanut nostaa kuuluvuuttaan viime aikoina. Mitä se oikeastaan on? Mistä me oikeastaan puhumme, kun puhumme yhteistorjunnasta? Minkälaisia tunnuspiirteitä siihen kuuluu?

Mitä on yhteistorjunta?

"Patriots had expended 40 missiles with 31 confirmed kills, while Hawk units shot 24 missiles with 20 confirmed kills. Allied fighter aircraft had destroyed the remaining 26 aircraft. Additionally, fourteen cruise missiles were destroyed by fighters and SHORAD units. General Thomas smiled to himself. The joint engagement zone had been highly effective in defending the theater forces and had insured no friendly aircraft were lost due to fratricide."

Edellisessä sitaatissa kenraaliluutnantti **Thomas A. Bussier** (US Joint Forces Air Component Commander, JFACC), kuvaa onnistuneen yhteistorjunnan lopputulosta. Pudotussuhteen osalta kyseessä on varsin onnistunut puolustuksellinen yhteistorjunta eri kerrosten ja ilmapuolustuselementtien yhteistyöllä. Kuten huomaamme, yhteistyöllä kyetään taistelemaan todella tappavasti ylivoimaista vastustajaa vastaan. Uhka voi olla yhdistelmä suojahävittäjiä, rynnäkkökoneita tai risteilyohjuksia, jotka ovat hyökkäyksellisen ilmaoperaation peruselementtejä. Näihin vastatakseen puolustajalla on hyvä olla työkalupakissaan suorituskykyjä eri kerroksiin ja uhkatyyppeihin. Ulosmitatakseen suorituskyvyistä maksimaaliset tehot, tarvitaan mahdollisimman saumatonta yhteistyötä ja tarkkaa operaation suunnittelua. Yhteistorjunta on useiden eri suorituskykyjen vaikutusten kohdentamista yhteiseen taistelutilaan tavoitteenaan hyökkäyksellisen ilmaoperaation torjunta.

Yhteisessä taistelutilassa

Ilmapuolustuksen tehtävänä on puolustaa yhteistä ilmatilaa. Tavoitteena puolustuksellisessa sodankäynnissä on kiistää hyökkääjän vapaa ilmatilan käyttö ja mahdollistaa omien joukkojen operointi saavuttamalla joko osittainen tai suvereeni ilmanherrsus. Niin maasta kuin ilmasta vaikutetaan eri suorituskykyjen tulenkäytöllä ilmatilaan. Tavoitteena on vaikuttaa mahdollisimman tehokkaasti vihollisen ilma-aluksiin ja ohjuksiin. Samalla vältetään omia tappioita ja etenkin omien koneiden alas ampumista. Eduksi on optimoitu tulenkäyttö, jotta samaa maalia ei ammuta useasta eri paikasta tarpeettomasti. Tämän kaiken mahdollistamiseksi suorituskyvyt huomioiden optimaalisella tavalla, tarvitaan sarja perustavaa laatua olevia menetelmiä, kuten ilmatilanhallintaa.

Ilmatilanhallinta – mitä se on?

Ilmatilanhallinnalla mahdollistetaan ilmatilan tehokas ja joustava käyttö kaikille niille operoijille, jotka joko lentävät tai ampuvat sinne - tai lentävät sekä ampuvat. Tässä yhteydessä tarkoitetaan ilmatorjuntaa ja hävittäjätorjuntaa. Ilmatilanhallinta on ilmatilan käytön koordinoimista, jolla osaltaan mahdollistetaan yhteistorjunnan toteuttaminen.

Ilmatilanhallinnan voi mieltää kolmiulotteisena avaruutena, joka jakautuu erilaisiin alueisiin ja tilavuuksiin. Ominaista niille ovat kerroksellisuus ja alueellisuus. Tällaisia alueita ovat esimerkiksi FAOR (*Fighter Area of Responsibility*), MEZ (*Missile Engagement Zone*) ja JEZ (*Joint Engagement Zone*). Lisäksi on liuta erilaisia lentokäytäviä ja rajoitusalueita. Alueiden koko ja korkeuskerros määrittyy käyttäjien tarpeiden mukaan ja nämä yhdistämällä saadaan luotua hallittu taistelutila. Ilmatilanhallinta-alueet pitävät sisällään sarjan erilaisia sääntöjä. Näillä säännöillä mahdollistetaan tehokas ja joustava operointi yhteistorjunnassa ja estetään omien koneiden, neutraalien ja siviili-ilma-alusten ampuminen.

Ilmatilanhallinnalla pyritään kontrolloituun joustavuuteen siten, että kaikki ilmatilan käyttäjät saisivat mahdollisimman paljon toiminnanvapautta ja turvallisuutta toteuttaa tehtävänsä. Vaikuttaa ehkä yksinkertaiselta - sitä se ei kuitenkaan ole. Ennen ja vielä osittain tänä päivänäkin joissain maissa ilmatilaa jaetaan käyttäjille kuin kaupunki jakaa tontteja asukkailleen: hävittäjille tämä tontti (FAOR) ja ilmatorjunnalle toinen tontti (MEZ) - ja toisen tontille ei mennä eikä sinne ammuta. Näin on toimittavakin, mikäli mahdollisuuksia muunlaiseen toimintaan ei ole käytettävissä: ainakin, jos halutaan välttää omien ampumista vihollisten joukosta. Ymmärretään hyvin nopeasti, että tällainen kulmikas toiminta ei ole omiaan optimoimaan tehtävien toteutusta ainakaan joustavien ja dynaamisten taktiikoiden ja tulenkäytön osalta. Jotta päästäisiin kenraaliluutnantti Bussierin kuvauksen kaltaiseen tulokseen, tarvitaan yhteistorjuntaan sopiva alue ja toimintatavat.

Ilmatilanhallinta yhteistorjunnassa - erotellaanko maassa vai ilmassa?

JEZ eli suomeksi yhteistorjunta-alue on alueena joustavampi kuin aiemmin mainittu MEZ. JEZ-toiminnassa keskeisessä roolissa ovat omatunnuslaitteiston ja



tekniikan hyödyntäminen sekä positiivinen menetelmällinen tunnistaminen yhdellä tai useammalla tavalla. Ne ilma-alukset, jotka eivät proseduurien mukaisesti täytä vastausvaatimuksia, tunnistetaan vihollisiksi. Näin toimimalla omat koneet erotellaan viholliskoneista ilmatilannekuvassa ja muodostetaan alueella operoiville toimijoille tai alueelle vaikuttaville toimijoille tilannekuva, jossa omat on eroteltu vihollisista. Lopulta päästään tilanteeseen, jossa samalla ilmatilanhallinta-alueella voidaan lentää ja vaikuttaa suorituskyvyillä samanaikaisesti ampumatta omia alas.

JEZ-operointikelpoisten järjestelmien on oltava teknisesti sillä tasolla, että ne kykenevät kuvatus kaltaiseen toimintaan. Operaattoreiden ja toimijoiden on osattava säännöt, joilla JEZ:llä toimitaan ja ymmärrettävä niiden vaikutus omaan toimintaan. Prosessien ulkoa osaaminen ei vielä riitä. Tilannetta on osattava lukea "pelisilmällä" niin operaattorin kuin tulenkäytön johtajan näytölläkin. Tähän päästään vain oikein suunnatulla koulutuksella ja mittavalla säännöllisellä yhteisharjoittelulla. Yhteis-
torjunnan tulee olla tarkkaan suunniteltua ja taistelujatoksen on oltava toimiva. Taistelujatoksen on palveltava tavoitetta ja se pitää olla kristallinkirkkaasti oikein ymmärrettynä kaikilla toimijoilla mielessä. Oikotietä onneen ei ole olemassa.

Samalla JEZ:illä operoi monenlaisia toimijoita: toiset ovat olleet hävittäjän ohjaamossa päivittäin 15 vuoden ajan, toiset on kutsuttu reservistä omalle paikalleen.

Victory in future combat will depend less on individual capabilities and more on the integrated strengths of a connected network available for coalition leaders to employ... What I'm talking about is a fully networked force where each platforms sensors and operators are connected.

– General David Goldfein

Yhä teknistyyvien järjestelmien ja myös operaattoreiden on kyettävä enenevissä määrin verkottumaan keskenään suorituskyvyn kasvattamiseksi yli puolustushaarojen. Kun liitetään toisiinsa ilmapuolustuksen tiedustelu-, valvonta-, maalinsoitus-, johtamis- ja asejärjestelmät operaattoreineen saavutetaan todellinen verkottunut kokonaisuus: *"kill web"*. Yhdysvalloista kotoisin olevalla termillä kuvataan tätä verkottunutta kokonaisuutta, joka sijoittuu monimutkaiseen ja haastavaan ilmapuolustuksen taistelun keskiöön.

Ilmassa tapahtuva monimutkainen taistelu on tempoltaan sangen nopeatahtista, joten aikaa jähkailulle tai arvailulle ei ole. Tilanteet tulevat ja menevät nopeimmillaan sekunneissa. Vuorovaikutuksen on oltava aktiivista tulenkäytön johtamisessa ylhäältä alas ja päinvastoin. Joskus myös rinnakkaisesti toinen toista tukien. Joukkueurheiluun orientoitunut lukija löytää tästä todennäköisesti liittymäpinnan moniin lajeihin. Sitä se yhteistorjunta ja toiminta yhteisellä JEZ-kentällä luonteeltaan tavallaan onkin: joukkuepelaamista eli tiedustelun, valvonnan, maalinsoituksen, taktiikoiden, taistelun tuen ja tulenkäytön mahdollisimman saumatonta yhteistyötä tavoitteeseen pääsemiseksi.

Yhteistorjunta – Pro's & Con's

"General Thomas had one nagging doubt. He had ordered a joint engagement zone (JEZ) established because of his limited air defense assets. Although the JEZ had worked well in numerous training exercises, there had never been an actual combat situation where men's lives depended on the success of the concept. Faced with the overwhelming enemy forces and restricted from launching a preemptive attack to gain air superiority, the JEZ was the best option. He pushed away the doubts just as the alert warning klaxon sounded."

Palataan alkuun ja siitä vielä hetki taaksepäin. Kenraaliluutnantti Thomaksellakin oli tietoiset epäilynsä. Toimivatko tekemäni päätökset ja ratkaisut käsillä olevassa tosipaikassa? Itsekritiisyys toki on inhimillistä ja jopa terveellä tavalla tervetullutta. Yhteistorjunta JEZ:llä on monimutkainen kokonai-

suus. Kuten on yleisesti tiedossa, olemme hankkimassa uusia pelureita suomalaiseen ilmapuolustusrosteriin. F-35, Pohjanmaa-luokan korvetit ja *David's Sling* tuovat aikanaan omat suorituskykynsä kentälle. On kuulunut ääniä, jotka sanovat liki kaiken muuttuvan. Mutta muuttuuko sittenkään, ainakaan dramaattisesti? Edelleen tietyt ilmapuolustuksen taistelun lainalaisuudet pätevät, kerroksellisuus pätee edelleen ja niin edelleen. Uudet järjestelmät sen sijaan avaavat uusia mahdollisuuksia toteuttaa tehtäviä. Menestyksenkäs torjuntaoperaatio vaatii edelleen yksityiskohtaista tarkkaa suunnittelua, käskytystä ja sopimista. Kuka taklaa mitäkin maaleja laitoihin, kuka hoitaa keskialueen, kuka pitää oman maalinedustan puhtaana, kuka pelaa pystyyn hyökkäyspäätyyn? Mitä tehdään tilanteessa, kun kaikki ei toimikaan suunnitelman mukaan? JEZ:llä mahdollistetaan useiden erilaisten asejärjestelmien joustava tulenkäyttö samassa ilmatilassa ja samanaikaisesti. Lisäksi tulenkäyttö pyritään optimoimaan niin, että useat järjestelmät eivät ampuisi samaa maalia. Järjestelmien suorituskykyt ja olosuhtedekijät huomioiden valitaan tehokkain järjestelmä jokaiseen maaliin. Tulittajien maassa ja ilmassa on oltava täysin varmoja ennen laukaisua, että maali on todellakin vihollinen.

Tavoitteena ei kuitenkaan ole toiminnanvapauden vaan vihollisen alas ampuminen. JEZ mahdollistaa joustavuutta taisteluun ja laajojakin alueita tai tilavuuksia voidaan kattaa sen avulla. Tarkat suunnitelmat ja jalot taisteluajatukset on jäsenneltävä mahdollisimman yksinkertaisiksi ja toimiviksi toiminnan perusteiksi. Niiden perusteella tehdään tulosta ja ulosmitataan toimivuutta. Pitää myös muistaa, että samalla JEZ:llä operoi monenlaisia toimijoita erilaisilla suorituskyvyillä. Joku on harjoitellut ilmataistelua hävittäjän ohjaamossa viimeiset 15 vuotta päivätyönään. Joku toinen on otettu reservistä kertausharjoitukseen ja on päivätyönään tehnyt jotain ihan muuta. Kummaltakin odotetaan onnistunutta tulosta ja kummallakin on ohjus ammuttavanaan. Kun koulutus, harjoittelu ja perusteet ovat kunnossa, kumpikin siihen varmasti pystyy. ■

Artikkelin lähteet saatavilla kirjoittajalta ja toimitukselta.



Yhteistorjuntujen uusi tuleminen

Mitä ovat yhteistorjunnat? Miksi niitä tarvitaan ja mitä niiden toteuttaminen vaatii?

Vaikka yhteistorjunnoilla usein tarkoitetaan yleistettyä hävittäjä- ja ilmatorjunnan yhteistoimintaa, laajentaisin käsitteen koskemaan muitakin sellaisia torjuntatilanteita, jotka kohdistuvat samaan maalitilanteeseen ja ovat joko useamman eri järjestelmän, puolustushaaran toteuttamia. Yhteistorjuntajoja voidaan toteuttaa jopa eri kansallisuuksia omaavien joukkojen välillä – tämä asettaa yleytysssään aivan uusia haasteita ja mahdollisuuksia myös kenttäarmeijan joukoille.

Yhteistorjuntajen osalta rajausta ei ole syytä tehdä vain asejärjestelmien tasalle, vaan myös taistelunjohtamisen saralla tulevaisuus tuo mahdollisuuksia. Esimerkiksi liittolais- tai kumppanimaan johtokoneen tai Ilmavoimien käyttöön tulevan F-35-hävittäjän sensori- ja tilannekuvajärjestelmiä hyödyntäen voidaan ohittaa tutkahorisontin aiheuttamia rajoitteita. Vastaavasti yhteensopivalla ja kattavalla sensoriverkostolla voisi täydentää hävittäjälle kattava tilannekuva ilman, että sen tarvitsisi säteillä omalla tutkallaan.

Tulevaisuudessa yhteistorjuntajen mahdollisuudet muuttuvat toiminta-alueesta riippuen, esimerkiksi Merivoimien uusien Pohjanmaa-luokan korvettien suorituskyky voi muuttaa perinteistä käsitystämme rannikkoalueen laajuudesta ja ilmatorjunnan toteuttamisesta. Samoin Suomen korkeatorjuntakyvyn tuotavaksi valitulla *David's Sling* -järjestelmällä tulee olemaan merkittäviä vaikutuksia yhteistorjuntoihin.

Julkisten lähteiden mukaan kyseisellä järjestelmällä voidaan torjua maaleja jopa 70–250 kilometrin päähän, tuki täysin maalitilanneriippuvaisesti. Puhutaan laskennallisena ja teoreettisena kantamaesimerkinä Santahaminaan sijoitettu korkeatorjuntajärjestelmä yltäisi siis samaan aikaan vaikuttamaan Varsinais- tai Keski-Suomen, kaakonkulman tai toisaalta Viron taivaille asti. Asia ei tietenkään ole näin yksinkertainen ja esimerkiksi onkin tarkoitus lähinnä herätellä ajatuksia siitä, millainen suorituskykyllisä maamme ilmapuolustukselle on kohdentumassa.

Reaaliaikaista yhteistorjuntajen sotahistoriaa

16.5.2023 Ukrainan hallinto ilmoitti torjuneensa kuusi venäläistä hypersoonista *Kinzhal*-ohjusta, siis venäläispropagandan mukaan torjumattomia ilmasta laukaistavia ballistisia ohjuksia. Lisäksi ilmoitettiin samalla torjutun mereltä ammutut yhdeksän *Kalibr*-risteilijäohjusta sekä maalta laukaistut kolme *Iskander*-tykistöohjusta. Yhteensä ilmoitettiin tuhotun 26 erilaista ohjusta, joiden lisäksi ilmoitettiin joitakin lennokkeja torjutuiksi. Venäjä vastasi tuhonneensa ukrainalaisen *Patriot*-järjestelmän kyseisillä iskuillaan. Selvittelyn jäl-

keen yhdysvaltalaislähteet kertoivat kyseiseen ohjusjärjestelmään kuuluvien yksittäisten osien kyllä vaurioituneen, mutta pikemminkin rakennetulle alueelle ominaisista sirpalevaikutuksista kuin täysosumista – eikä suinkaan korjaamattomilla tavoilla.

Käytännön esimerkkejä Ukrainan asevoimien toteuttamista yhteistorjunnoista löytyy kuluneen vuoden ajalta runsaasti, kirjoitushetkellä tuoreimpina esimerkkeinä Venäjän toteuttamien lennokki- ja ohjusiskujen torjunnat. Ideaalitilanteessa *Patriot*-, IRIS-T- ja muilla ilmatorjuntajärjestelmillä on torjuttu vaikeampia maaleja samalla, kun ammusasejärjestelmillä aina ilmatorjuntapanssarivaunuista jopa yksittäisiin kiväreihin on pyritty torjumaan lennokkeja.

Länsimaissa on ajoittain kuultu huolestuneita sävyjä kalliiden ilmatorjuntajärjestelmien kustannus-tehottomasta käytöstä ja laskeskeltu jäljellä olevia ohjusbudjetteja. Alkuperäisen hankintahinnan mukaiset dollarinkuvat silmissä on herkästi sorruttu laskemaan ohjuslaukaisujen hintoja vertaamalla niitä laukaistujen ohjusbudjetin inhimillisiin ja taloudellisiin vaihtoehtokustannuksiin. Toki ukrainalaisten käytettävissä olevien ampumatarvikkeiden määrä ja laatu on ohjannut kulutusta kumpaankin suuntaan.

Ukrainan sodassa hävittäjä- ja ilmatorjunnan yhteistoiminta on kuitenkin jäänyt julkisissa lähteissä vajaan. Syitä havaintojen määrälliseen vähyteen voivat olla molempien osapuolten vahva ilmatorjunnan sekä Venäjän ilmavoimien aiheuttama uhka, reaaliaikaisen tunnistetun ilmatilannetiedon haasteet, omakonetunnusjärjestelmien heikkoudet tai puute taikka yksinkertaisesti onnistunut operaatioturvallisuuden ylläpito.

Haasteita ja ratkaisuja

Suomalaisessa ilmapuolustuksen ajattelumallissa tulyksiköitä voidaan jäsentää monin eri tavoin. Haluamme on ammusase- ja ohjusjärjestelmiä, jotka eroavat keskenään muun muassa hinnan, ulottuvuuden, liikkuvuuden sekä johdettavuuden osalta. Raskaampien järjestelmien mukana kulkee niiden suorituskyvyn hyödyntämiseksi vaadittavia ajoneuvoasenteisia sensori-, viesti- tai johtamisjärjestelmiä, kun taas yksittäisten olkapääohjusryhmien vastaviksi saattavat jäädä kiikarit ja viestilaittekehikoiden radiot. Tämän voi yleistää raskaampien järjestelmien muodostuvan huomattavasti suorituskykyisemmiksi verkostoitumisen osalta, mikä on osittainen edellytys onnistuneelle yhteistorjunnalle. Toisaalta näiden järjestelmien torjuntakohtaiset hinnat nousevat nopeasti moninkertaisiksi verrattuna ammus-tai kevyisiin ohjusjärjestelmiin.

Voittajan valinta onkin saada kevyet järjestelmät siinä määrin johdettaviksi sekä hyvin sijoitetuiksi, että niillä voidaan torjua mahdollisimman suuri osa niiden suorituskyvykkyyksiin vastaavista maalitilanteista. Raskaita järjestelmiä on pyrittävä säästämään niitä tilanteita varten, joihin kevyempien järjestelmien suorituskyky ei riitä. Tämä edellyttää siis huolellista ilmauhkan analysointia sekä keskenään yhteensovivien johtamisjärjestelmien käytön suunnittelua. Eikä vanhastaankaan yhteisen taistelunjohtamisen tilanteemme huono ole ollut. Esimerkiksi kerrottakoon vain vähäisesti väritetty tarina erästä taannoisesta – muutaman vuoden takaisesta – harjoituksesta: kansainväliset vieraat olivat tutustumassa suomalaisen taistelunjohtokeskukseen. Puhelin soi ja esittelyä pitänyt varusmies vastasi. Vieraat kysyivät soittajasta saadakseen vastauksen *“That was our Stinger unit”*. Hetken päästä puhelin soi jälleen, tällä kertaa soittajana *Nasams*-järjestelmän edustaja. Kolmannen puhelun jälkeen vieraat olivat jo varsin ihmeissään, kun samaan puhelimeen soitettiin *“from the Air Force”*. Ihmetystä ei varsinaisesti helpottanut taistelunjohtajan vakuutteleminen siitä, etteivät tällaiset yksittäisestä positiosta otetut yhteydet olleet poikkeuksellisia.

Ilmailun yleiskieli – *lingua franca* – on jo vuosia ollut englanti. Yhteistoiminnan toteutuksen tasosta riippuen englannin kieli nouseekin keskeiseen asemaan. Kansainvälisen yhteistoiminnan arkipäiväisyydessä ulottuu arkinen englanninkielisen termistön käyttö yhä alemmille tasoille. Esimerkiksi ADEX 1/23 -harjoituksessa suomalaisten ohjusmiesten kanssa harjoittelivat yhdysvaltalaiset merijalkaväen kollegat. Yhteistoiminta suoja-asemassa onnistui varsin hyvin, mutta torjunnan alkaessa palauduttiin kukin tahoillaan omiin toimintatapamalleihin ja kielivalintoihin. Jo muutamassa päivässä nousi esiin vahva halu tarkastella yhteistoimintaa myös esimerkiksi reaaliaikaisen ilmatilannetiedon välittämisen osalta. Kenties jo syksyn harjoituksessa ilmatorjunnan taistelunjohtamisen kielenä toimiikin englanti, ehkäpä jopa ryhmä- tai partiotasalle asti.

Ilmatilan hallintaa kolmessa ulottuvuudessa

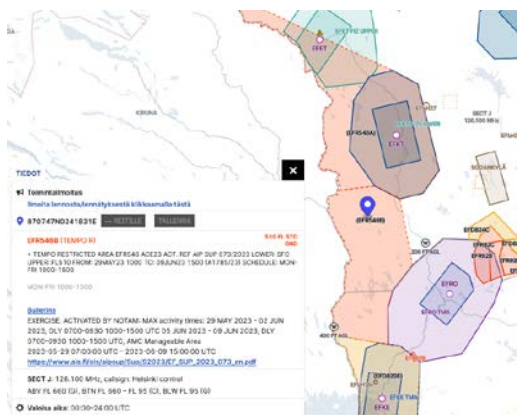
Kaikki alkaa yhteisten pelisääntöjen sopimisesta. Maan pinnalla jaetaan ryhmitys-, vastuu- ja toiminta-alueita, joten perusajatus selkenee sotilaskarttoihin vihkiytyneelle nopeasti. Ilmatila on kuitenkin kolmiulotteinen avaruus, joka alkaa maanpinnalta ja päättyy lähiavaruuden juurelle. Ilmatilanhallinta on prosessi, jolla varmistetaan ilmatilan turvallinen ja tehokas yhteiskäyttö. Ilmatilanhallinta-alueet jaetaan kolmiulotteisina lohkoina, joilla on kartalle merkittävät kulmapisteet sekä pohja- ja kattopinnat. Esimerkiksi ACE23-harjoituksen ilmatilavarauksessa aktivoitu määräaikainen rajoitusalue EFR546B rajoitettiin harjoituksen ajaksi tiettyinä kellonaikoina maanpinnasta lentopintaan FL510, siis noin viidentoista kilometrin korkeuteen asti.

Arkisissa rauhan töissä ilmatilaa hallinnoi Suomessa Traficom ja ilmatilanhallinta-alueet on julkaistu kaikkien tarvisijoiden käyttöön. Yksi helppo keino voi-

massa olevien varausten tarkasteluun on avata verkkoselain ja surfata osoitteeseen www.aviamaps.com. Aviamaps-palvelu sisältää voimassa olevat varaukset riippumatta niiden aktivoinneista, joten aivan ajantasaisesti tarkinta tietoa ei saa soittamatta toimivaltaiselle viranomaiselle. Palvelu rajoittuu lähtökohtaisesti kuvaamaan 0–48 h aikaikkunassa olevia alueita, siis ”ilmatilat nyt ja tänään, huomenna, ylihuomenna”. Poikkeusoloissakaan ei käytettävissä olevia ilmatiloja voi rajata sijainteina siviili-ilmailun ulottumattomiin, sen sijaan alueiden tarkkoja kesto- tai käyttötietoja voidaan rajoittaa.

Yhdysvaltalainen julkinen sotilasjulkaisu (*Joint Publication 3-52*) *“Joint Airspace Control”* kuvaa 99 sivun dokumentissa yhdysvaltalaisjoukkojen oppia ilmatilan käytön suunnittelusta, arvioinnista ja toteuttamisesta. Erityisesti sen liitteen C taulukko C-7 kuvaa ilmatorjunnan tarpeisiin liittyviä ilmatilankäyttöalueita. Suomessa toimitaan samankaltaisilla – siis yhteensovivilla – periaatteilla. Tilaa pyytää kohdentamaan tarvettaan vastaavat ilmatilanhallinta-alueet ja ilmatilan haltija asettaa alueet verrattuaan tilausta muihin ilmatilankäyttötarpeisiin. Sotilaskäytössä ilmatilaa hallitaan erilaisilla alueilla, joista tässä yhteydessä mainittakoon erityisesti JEZ (*Joint Engagement Zone*), SHORADEZ (*Short Range Air Defense Engagement Zone*), sekä WFZ (*Weapons Free Zone*).

JEZ viittaa yhteiseen torjunta-alueeseen, jolla eri ilmapuolustusjärjestelmät kykenevät toimimaan yhdessä. Tämä edellyttää alueella toimivien järjestelmien saumatonta yhteissymmärrystä, siis esimerkiksi LINK16-tiedonsiirtostandardin hyödyntämistä reaaliaikaisen tiedonsiirron ja koordinoivien välineidenä. Onnistunut yhteistorjunta edellyttää ilmatorjuntajärjestelmältä kykyä liittyä yhteiseen reaaliaikaiseen tilannekuvajärjestelmään tai muuten tunnistaa omat koneet muista maaleista luotettavasti ja ajantasaisesti. Onkin tavanomaista erottaa JEZ-alueet kevyempien järjestelmien kantaman yläpuoliseen ilmatilaan.



Aviamaps-palvelu kerää yhteen voimassa olevat ilmatilanhallinta-alueet ja esittää ne ilmailijoille selkeinä kartta-alueina.

SHORADEZ puolestaan viittaa sellaiseen alueeseen, jossa sijaitsevat ilmatorjuntajärjestelmät ovat lähtökohtaisesti johdettavissa ja varmennettujen yhteyksien päässä. Omat koneet voivat siis toimia alueella ilman suurta uhkaa omasta ilmatorjunnasta, kunhan reaaliaikaisen johtamisen ulkopuolella olevien aseiden ulottuvuudet ja sijainnit tunnetaan. Omakonetunnuslaitteista voi tällaisessa käytössä olla hyötyä, mutta ne eivät ole aivan välttämättömiä, mikäli omakonetieto saadaan tuotettua tuliyksiköille esimerkiksi tunnistetun ilmatilannekuvan myötä.

WFZ viittaa sellaiseen ilmatilaan, jossa ilmatorjuntajoukot eivät lähtökohtaisesti ole reaaliaikaisesti johdettavissa. Joukoille on annettu toiminnanvapaudet ulottamalla niille sellaiset tulenkäytön oikeudet (*weapons free*), että ne kykenevät toimimaan sekä itsenäisesti että saarekkeisessa toiminnassa. Tämä toisaalta mahdollistaa häirinnänkin alla torjunnat kaikkia niitä maaleja vastaan, joita ei ole tunnistettu omiksi koneiksi, mutta toisaalta asettaa alueella olevat omat koneet uhanalaisiksi. Ystävällismielinen ilmailu pyrkii siis välttämään WFZ-alueelle tuloa ilmatorjunnan aiheuttaman uhan vuoksi, esimerkiksi lentämällä alueen yläpuolella.

Koordinoitu yhteistoiminta vaatii aikatietaoa

Yhteistorjunta vaatii onnistuakseen tarkkaa aika- ja paikkatietoa. Aikaa tarvitaan muun muassa tarkkojen sijaintien muodostamiseen ja seurantaan sekä salausjärjestelmien avaimistojen synkronointiin. Aika on siinä määrin keskeinen tekijä, että jo kolmekymmentä vuotta sitten opeteltiin johtamisjärjestelmälaitteiden alustamiseen liittyneitä mantraja kuten "Avain, Aika, Asetukset..."

Ilmatilannetiedon välittäminen joukkojen hälyttämistä varten onnistuu vielä ilmavalvontaseloseteella, mutta tarkkaa maallitamista ja oman ilmailun tunnistamista varten tarvitaan reaaliaikaista kuvaa mahdollisimman matalilla tiedonsiirtoviiveillä. Koneiden lentäessä 200–300 metriä sekunnissa, jo muutaman sekunnin viiveet yhdistettynä lentosuunnan muutoksiin voivat aiheuttaa tilannekuvajärjestelmässä jopa kilometrin virheen. Tällaiset virheet voivat vaikuttaa merkittävästi esimerkiksi kevyiden asejärjestelmien tähytysjärjestelyiden onnistumiseen tai alueella lentävien omien koneiden tunnistamiseen. Tämä asettaa järjestelmille useita aikatietaoa ja lähetysviiveisiin liittyviä vaatimuksia.

Järjestelmien käyttämä aika voidaan saada esimerkiksi laitteeseen asennetusta tarkkuuskellosta, verkossa olevalta aikapalvelimelta, GPS-lähteestä tai asettaa manuaalisesti. Kullakin menetelmällä on hyvät ja huonot puolensa.

Järjestelmään sijoitettu atomikello mittaa kuluva-aikaa erittäin tarkasti eikä vaadi ulkoista signaalia pysyäkseen ajassa. Niiden kenttäkelppoisuus voi kuitenkin edellyttää huolellista ylläpitoa ja hinta nousee herkästi esteeksi niiden hankinnalle. Nämä vaatimukset ohjaavat käyttämään atomikelloihin pohjautuvia järjestelmiä lähinnä muutenkin kalliimmissa ja

herkemmissä järjestelmissä, esimerkiksi satelliiteissa.

Keskitetyn aikapalvelimen hyvänä puolenä on osittainen riippumattomuus GPS-signaalista ja yhteisen ajan tuottaminen kaikille niille järjestelmille, jotka ovat päässeet yhteyteen palvelimen kanssa. Palvelimet voivat käyttää keskinäiseen synkronointiin esimerkiksi atomikelloja, satelliittien signaaleja tai matalan viiveajan yhteyksiä. Aikapalvelimiin pohjautuvien järjestelmien riippuvuus keskinäisistä laadukkaista yhteyksistä muodostaa heikkouden – liikkeessä tai häirinnän alla voi aikatie- don laatu alkaa heikentyä.

GPS-järjestelmä taas tarjoaa korkean tarkkuuden aikatie- don, joka on synkronoitu satelliittien järjestelmiin. Tämä mahdollistaa ulkoiseen kellovertailuun pääsemiseen ilman, että alajärjestelmät vertailevat kelloja keskenään. GPS-järjestelmien heikkoudet ovat viime vuosina aika ajoin nousseet esille muun muassa silloin, kun julkiset järjestelmät ovat näyttäneet laivojen olevan sisämaassa. Heikkouksiin kuuluu signaalin häiriöherkkyys maaston tai rakennuskannan esteiden takia sekä julkisen signaalin alttius jäädä samalla taajuudella lähetetyn valesignaalin alle. Sotilastaajuus on salauksensa vuoksi epätodennäköisemmin kaapattavissa, jolloin järjestelmää vastaan hyökkäävän vaihtoehdoksi jää peittää taajuusalue "huutamalla kovempaa". Mikäli sotilassignaalin vastaanottoon tarvittavia salausavaimia ei ole syötetty järjestelmään, voi siis GPS-aikatie- don saada virheelliseksi peittämällä julkinen aikasignaali valelähteellä.

Paras vaihtoehto löytyykin yleensä yhdistämällä useita vaihtoehtoisia menetelmiä manuaaliseen kellonpitoon ja järjestelmien omaan aikaan.

Miten dilemma ratkeaa kenttäarmeijan ympäristössä?

Operatiivisten ja paikallisten joukkojen taistelussa varsin tavanomainen ratkaisu on luoda päällekkäiset ja rinnakkaiset alueet siten, että reaaliaikaisen johtamisjärjestelmien ulottumattomissa olevat tuliyksiköt saavat kantamiinsa liittyen WFZ-alueen. Tämän ympärille ja yläpuolelle voidaan luoda SHORADEZ-alueita siten, että joukot ovat joko johdettavissa tai vähintään niiden reaaliaikainen paikka tiedetään. Näin kevyemmille järjestelmille on suotu liikkumavaraa tuottaa tappioita taistelevien joukkojen alueella. Mikäli alueella on lisäksi raskaampia järjestelmiä, joiden reaaliaikaisen johtamiskyvyn odotetaan pysyvän hyvänä kaikissa tilanteissa, voidaan näiden järjestelmien mukaan luoda JEZ-alueita siten, että yhteistorjunnat ovat mahdollisia esimerkiksi kevyiden joukkojen kantaman yläpuolisissa ilmatilassa. Tällaista ratkaisua voidaan kutsua menetelmälliseksi. Lopulta yhteistorjuntajoukkojen toteuttamisessa lie- nee syytä huomioida myös vastustajan ilmatorjunta, kuten olemme viimeisen reilun vuoden aikana voineet todeta tarkastelemalla Ukrainan taivaita. Mikäli vastustajan ilmatorjuntauhka rajoittuu vasta tutkahorisontin myötä ja edelleen mikäli oma alueella vaikuttava ilmavoima on häivekykyistä, monimutkaisu- tuu tilanne entisestään. ■

Pohjanmaa-luokan monitoimikorvetti

Pohjanmaa-luokan monitoimikorvetin ilmatorjuntajärjestelmä koostuu kolmesta kokonaisuudesta: ohjuksista, laukaisimesta ja taistelujärjestelmästä. Ohjus on yhdysvaltalainen *Raytheon Missile Systemin* valmistama *Evolved Sea Sparrow Missile* (ESSM), ohjuslaukaisin on yhdysvaltalainen *Lockheed Martinin Vertical Launch System* (VLS) Mk41 ja taistelujärjestelmän sensoreineen toimittaa ruotsalainen *Saab*.

ESSM-ohjus ja Mk41 -laukaisin ovat hyvästä syystä länsimaisten laivastojen ratkaisu pääomasuojaaseeksi. Mk41-ohjuslaukaisin on maailman eniten valmistettu ja testattu laukaisujärjestelmä. Pohjanmaa-luokalle asennettava *Strike module* kykenee käsittelemään yhdysvaltalaisien ohjusten lisäksi koko joukon muita. ESSM Block 2 on räätälöity toimintavarmaksi keski- ja lyhyen matkan erilaisiin maaleihin soveltuvaksi yleisohjukseksi. Käyttö soveltuu ylitäänisistä korkean lentoradan ja jyrkän iskukulman "*high diver*" -ohjuksista matalalla vain muutamien metrien korkeudessa lentäviin ketterän liikehtimiskyvyn omaaviin risteily- tai meritorjuntaohjuksiin. Torjuntaetäisyys riippuu torjuttavan kohteen omasta kinematiikasta. Ohjus on 3,64 m pitkä ja painaa noin 280 kg. Ohjukset ladataan neljän ohjuksen kanistereihin, joissa niitä on helppo käsitellä. Yksi kanisteri vie VLS-laukaisimesta yhden siilon muodostaen yhden Mk41-laukaisimen kokonaismääräksi enintään 32 kpl ESSM-ohjuksia. Kanisterien vaihto tyhjistä täyteen edellyttää nosturin, mutta vaihtotoimenpide itsessään on suunniteltu merellä tapahtuvaksi varsin nopeaksi suoritteeksi.

ESSM-ohjuksen vahvuuksia ovat ohjuksen tutka-

hakupään kehittynyt teknologia, datalinkkiominaisuus maali tietojen päivitykseen lentomatkan aikana ja erinomainen liikehtimiskyky. Ohjus voi hakeutua maaliinsa joko oman hakupäänsä avulla aluksen taistelujärjestelmän antaman maali tiedon perusteella tai hyödyntää laukaisevan aluksen tarjoamaa maalinvalaisua X-alueen illuminaattorilla puoliaktiivisena (CWI, *Continuous Wave Illumination*). Ohjuksen esisirpaloitu taistelulataus on yli 40 kg, millä saavutetaan hyvä tehokkuus torjuntatilanteeseen.

Pohjanmaa-luokan monitoimikorvettien konfiguraatio sisältää yhden Mk41-laukaisimen aluksen keulakannella ja tilavaruuden toiselle laukaisimelle ensimmäisen laukaisimen viereen. Tässä vaiheessa aluksiin jää siis kasvunvaraa myös tulevaisuutta varten. Ilmatorjuntajärjestelmän yhdistäminen erinomaisin tiedustelu- ja valvontasensorein varustettuun pitkäaikaisesti liikkeessä pysyvään monitoimikorvettiin tekee Pohjanmaa-luokan aluksista varsin tehokkaita torjuntajärjestelmiä. Jatkuva liike, koordinoitu omien läheteiden käyttö ja elektronisen signaaliympäristön tarkkailu antavat alukselle suojaa niin saaristossa kuin myös avomerellä. Eri taajuusalueilta ja eri menetelmin muodostettavan tilannekuvan jakaminen muun ilmatorjunnan tai alusosaston käyttöön voidaan toteuttaa muun muassa Link-16- ja Link-22-järjestelmillä. Kineettiseen omaan torjuntaan tai koordinoituun usean torjuntajärjestelmän torjuntaan voidaan yhdistää aktiivinen häirintä alusten elektronisen sodankäynnin ECM-järjestelmillä. ■

Pohjanmaa-luokan monitoimikorvetti

- » Lukumäärä: 4 kpl
- » Päätehtävät: Merialueelta tulevien hyökkäysten torjunta, meriyhteyksien turvaaminen, vastustajan vapaan merenkäytön kiistäminen, alueellisen koskemattomuuden valvonta ja turvaaminen
- » Mitat: Pituus 117 m, leveys 16 m, syväys 5 m, maston korkeus +25 m
- » Ominaisuuksia: Nopeus +26 solmua, jäissäkulkukyky, merkittävä asekuorman kantokyky, madalletut herätteet (RCS, IR, ääni), Role II -tason sairaala, liikkeessätydentämismahdollisuus
- » Miehistö: 41 palkattua sotilasta ja 32 varusmiestä
- » Taistelu- ja taistelunjohtamisjärjestelmät: 4A Fixed Face -kiinteät antennit, 1X pyörivä 3D-tutka ja IFF, 2 kpl Ceros 200 -tulenjohtojärjestelmää CWI-lähettimein
- » Elektroninen sodankäynti: Viesti- ja tutkataajuuksalueen vastaanottimet, tiedustelutilannekuvan kokoaminen ja jakaminen, elektronisen vaikuttamisen kyky
- » Tiedonsiirtojärjestelmät: JREAP-C, SATCOM, L-16 ja L-22 -linkkijärjestelmät, radiotaajuuudet HF-UHF, KR2020, monikanavareititin
- » Pääaseet: Pintatorjuntaohjukset (8 kpl), merimiinat (100 kpl), TS47-torpedojärjestelmät
- » Omasuoja: ESSM Block 2 -ilmatorjuntaohjusjärjestelmä (32 kpl) + VLS Mk41 -laukaisin, Bofors 57 mm Mk3 yleistykki, MASS-harhamaaliheitinjärjestelmä, Trackfire RWS, laivakonekiväärit
- » Rakentava telakka: Rauma Marine Construction
- » Aikataulu: Alustava operatiivinen käytettävyyks 2027, koko suorituskyky 2029.

Tulevaisuudessa kaikkien kolmen puolustushaaran ilmapuolustus Suomen rannikkoalueella tulee olemaan varsin monipuolinen.



JF-35

Ilmavoimien tuleva päälentokalusto JF-35 tuottaa merkittävää suorituskykyä koko puolustusjärjestelmälle. Ilmavoimien komentajaa lainaten JF-35 on lentävä häiveteknologinen taisteleva tiedustelujärjestelmä, joka kykenee havaitsemaan maalit, fuusioimaan ja välittämään tietoa sekä hyökkäämään kohteisiin ilmassa, maalla ja merellä. Päätehtävänä poikkeusoloissa on suojata yhteiskunnan elintärkeitä toimintoja, siviiliväestöä ja Puolustusvoimien joukkoja ilmoitse tapahtuvilta hyökkäyksiltä. Tämä toteutetaan yhteistoiminnassa maalle ja aluksiin sijoitetun ilmatorjunnan kanssa. Lisäksi toteutetaan ilmanhallintaa vahvistavia hyökkäyksellisiä vastailmaoperaatioita.

Monitoimihävittäjät myös osallistuvat Puolustusvoimien yhteisiin operaatioihin. Ne suojaavat Maa- ja Merivoimien joukkoja, tukevat maa- ja meripuolustusta asevaikutuksella ilmasta maahan ja ilmasta pintaan, osallistuvat Puolustusvoimien yhteisen tilannekuvan luomiseen ja ylläpitämiseen sekä yhteiseen tulenkäyttöön.

Häiveominaisuuksiensa ja oma-suojajärjestelmiensä ansiosta JF-35 kykenee toimimaan nykypäivän ja tulevaisuuden taistelukentän vaativassa ympäristössä. Kone voi tukeutua lentokenttien lisäksi maantietukoihtiin, jolloin monitoimihävittäjällä voidaan toteuttaa Ilmavoimien hajautettua taistelutapaa.

JF-35:n monipuolinen, moderni ja hyvän kehityspotentialin asevalikoima antaa sille erinomaisen kyvyn vaikuttaa ilma- ja pintamaaleihin kaikissa olosuhteissa. Monipuolisten elektronisten ja optisten sensoriensa ansiosta JF-35 muodostaa kokonaisvaltaisen tilannekuvan taistelukentästä uhkineen ja esittää sen ohjaajalle päätöksentekoa sujuvoittavassa havainnollisessa muodossa. Verkottuneiden järjestelmien ansiosta tilannekuva voidaan jakaa muiden monitoimihävittäjien sekä Maa-, Meri- ja Ilmavoimien joukkojen kanssa, mikä mahdollistaa aiempaa syvemmän yhteistoiminnan Puolustusvoimien yhteisoperaatioissa. ■



Lockheed Martin F-35A Lightning II

- » Siipien kärkiväli: 10,7 m
- » Pituus: 15,7 m
- » Tyhjäpaino: n. 13 300 kg
- » Suurin lentopaino: n. 31 800 kg
- » Rakenne: Metalli- ja komposiittirakenne
- » Voimalaite: Yksi Pratt & Whitney F135-PW-100 -ohivirtausmoottori (suurin työntövoima jälkipoltolla 191 kN)
- » Maksiminopeus: Mach 1,6 (noin 1 950 km/h)
- » Lakikorkeus: 15 000 m
- » Aseistus: Ilmasta ilmaan -aseistuksena enintään 12 Sidewinder-infrapunaohjusta ja / tai AMRAAM-tutkaohjusta, joista 6 irrotettavissa siipiripustimissa ja 6 asekuilussa. Ilmasta maahan -aseistuksena ohjatut JDAM-pommit (250 kg laserohjattu ja 1 000 kg pommi), SDB I- ja II-liitopommit, JSM-meritorjuntaohjus ja JASSM-ER-ohjus.
- » Yksi 25 millimetrin GAU-22A-tykki
- » Varustus: Mm. aktiivinen elektronisesti keilaava APG-81 AESA-tutka, elektro-optiset sensorit maalinetsintään ja tilannetietoisuuden ylläpitoon, elektronisen vaikuttamisen ja omasuojan ESM-järjestelmä, kypärätähtäinjärjestelmä, silputus- ja soihdutuslaitteet, LINK 16- ja MADL-tietovuojärjestelmät
- » Lukumäärä: 64 hävittäjää
- » Aikataulu: käyttöönotto vuosina 2026–2030.

Yhdysvaltojen Ilmavoimien käytössä on sama malli F-35A, jonka Ilmavoimat saa käyttöönsä vuodesta 2026 alkaen.



Suomen F-35-monitoimihävittäjän tyyppitunnus JF (Joint Fighter) kuvastaa järjestelmän merkitystä kaikkien puolustushaarojen suorituskyvylle.



David's Sling yhteisoperaatioiden osapuolena

Ilmatorjunnan uusin järjestelmähankinta paikkaa yläkorkeuksiin jääneen suorituskykyvajeen uuden sukupolven teknologialla.

Puolustusvoimat hankkii israelilaisen *David's Sling* -ilmatorjuntajärjestelmän. Pitkän kantan ohjusjärjestelmä otetaan käyttöön kuluvan vuosikymmenen loppuun mennessä. Uuden järjestelmän pääkoulutuspaikkana tulee toimimaan Helsingin ilmatorjuntarykmentti. Kokonaiskustannuksiltaan 316 miljoonan euron arvonnäisäveroton hankinta sisältää ohjuksia, tutkia, johtamisjärjestelmiä ja näihin kaikkiin liittyvää integraatiota. Järjestelmän ympärille muodostettava sotakoneisto yksikkövarustuksineen rakennetaan ja hankitaan myöhemmin ennen varsinaista käyttöönottoa.

David's Sling on operatiivisessa käytössä Israelin Ilmavoimissa ja järjestelmä on valmistettu yhteistyössä Israelin ja Yhdysvaltojen puolustushallintojen kanssa. Suomi on järjestelmän ensimmäinen asiakas Israelin ulkopuolella.

Hankinnan myötä Suomen jo entuudestaan vahva ilmapuolustuskokonaisuus saa uuden, aiempaa kauemmas ulottuvan kerroksen. Järjestelmähankinta alleviivaa suorituskyvyltään kansainvälisenkin vertailun kestävästä Puolustusvoimien monikerroksellisista ilmapuolustujärjestelmästä. Edelleen hankinta korostaa Suomen sitoutumista omaan vahvaan puolustukseensa nyt myös puolustusliiton jäsenenä ja korostaa osuuttamme turvallisuuden tuottajana Naton viitekehityksessä.

Uuden ohjusjärjestelmän suorituskyky perustuu korkeaan integraatioasteeseen, moderniin IAI ELTA:n AESA-tutkaan ja erittäin kyvykkääseen *Stunner*-monipulssiohjukseen. Erinomaisen operatiivisen liikkuvuuden omaava järjestelmäkokonaisuus mahdollistaa suorituskyvyn joustavan kohdentamisen sinne, missä se kulloinkin on taroituksenmukaista. Yli 15 kilometrin korkeuteen ulottuvan vaikutusalueen myötä ilmatorjunnalla tulee jatkossa olemaan itsenäinen kyky torjua kaikilla korkeusalueilla lentävät maalit.

Teknologialoikka

Monipulssiohjukset edustavat ohjustekniikan terävintä kärkeä, jotka mahdollistavat aiempaa enemmän joustavuutta ja suorituskykyä perin-



teisiin ruutirakettimoottoreihin verrattuna. Uusi teknologia tarjoaa selkeitä etuja liikehtimiskyvyn, kantaman ja tehtävätyyppien suhteen.

Monipulssiohjauksella tarkoitetaan ohjuksia, joiden työntövoima perustuu monivaiheiseen rakettimoottoriin. Perinteiset rakettimoottorit palavat kerran sytyttyään yhtäjaksoisesti loppuun saatteen ohjuksen ripeästi huippunopeuteensa, mistä ohjus on alati hidastuva koko loppulenton ajan. Monipulssiohjauksissa rakettimoottori on jaettu useampaan vaiheeseen, joista alkukiihdytykseen käytetään vain osa. Ohjuksella on työntövoimareservi myös lennon muissa vaiheissa, joka luo hämmästyttävän hyvän suorituskyvyn aina ohjuksen äärikantamille saakka.

Monipulssimoottorit mahdollistavat ohjuksen lentoradan paremman hallinnan lennon eri vaiheissa. Tämä parantaa ohjuksen liikehtimiskykyä sekä valmiutta nopeisiin suunnanmuutoksiin, mikä puolestaan tekee ohjuksen väistämisen äärimmäisen vaikeaksi.

Kokonaisuuteen liittyvät teknologiset innovaatiot eivät rajoitu vain ohjukseen. Järjestelmähankinnan myötä myös ilmatorjunta saa nyt käyttöönsä ensimmäisen AESA-tutkansa, jonka mittausetäisyys lasketaan useissa sadoissa kilometreissä. Puolustusvoimien strategisten hankkeiden seurauksena AESA-tutkat tulevat osaksi Merivoimien ja Ilmavoimien jokapäiväistä operointia ja nyt ITSUKO1-hankkeen puitteissa sama tapahtuu myös Maavoimissa.

Keskeisin ero AESA-tutkan ja perinteisemmän ilmavalvonta- tai maalinosoitustutkan välillä liittyy tutkien antennirakenteeseen. Siinä missä perinteisimmissä tutkissa käytetään vain yhtä antennia, AESA-tutkien tapauksessa antennit koostuvat useista itsenäisistä antennielementeistä. Nämä elementit kykenevät kukin oman pienen lähettimen ja vastaanottimensa ansiosta lähettämään ja vastaanottamaan tutkasäteilyä huomattavan joustavasti, mikä on omiaan parantamaan tutkan kokonaissuorituskykyä. Lisäksi AESA-tutkat ovat usein signaalinkäsittelykyvyltään vanhempia tutkia parempia, joka korostaa niiden kyvykkyyseroja entisestään.

Pitkän kantaman ilmatorjunta

Edellä kuvatut teknologiat mahdollistavat torjunnan aiempaa selkeästi pidemmille kantamille ja korkeuksille. Torjuntatilavuuden kasvaessa varsinaisen torjuntatapahtuman dynamiikkakin muuttuu. Siinä

missä lyhyen kantaman ilmatorjujilta edellytetään haukankatsetta ja salamannopeita refleksejä, kauemmas ulottuvissa torjunnoissa kokonaistilanteen hahmottamiskyky ja yhteistoiminta muiden ilmapuolustusosapuolten kanssa korostuu.

Yhteistorjuntajoukkojen näkökulmasta kaksi kyvykkyyttä nousevat ylitse muiden. Tärkeiksi tekijöiksi muodostuvat yhtäältä uuden tutkakaluston mahdollistavat aiempaa pidemmät havaintoetäisyydet, toisaalta uuden ohjuksen pitkä kantama. Erilaisissa pikatilanteissa torjuntajoukkojen yhteiseen koodinointiin ei useinkaan ole edellytyksiä. Tilanne kuitenkin muuttuu, mikäli torjuntajoukkojen aikajana on sekuntien sijasta minuuttien mittainen.

Samoin järjestelmän pitkä ulottuvuus tekee sen, ettei ilmatilan koordinointi vain erillisten tulenkäyttöalueiden avulla ole välttämättä aina tarkoituksenmukaista. Torjuntajoukkojen tulee kyetä dynaamisesta hallitsemiseen aina kulloisenkin tilanteen vaatimalla tavalla. Tästä näkökulmasta David's Sling mahdollistaa ilmatorjunnan osallistumisen yhteiseen ilmapuolustuspeliin aivan uudella tavalla.

Yhteistorjunnat ovat kuitenkin muutakin kuin tekniikkaa. Vaikka avaintekijät muodostuvat pitkälle kantavien ohjusten ja yhteisen tarkan tilannekuvan varaan, ovat yhteistorjunnat pohjimmiltaan taktista tilanneälyä vaativia suoritteita. Onnistumiseen tarvitaan yhteisiä toimintamalleja, toistensa kyvykkyysien tuntemusta, intensiivistä harjoittelua ja kollektiivista tahtoa.

Yhdessä

Suomessa ilmapuolustus on ollut kaikkien puolustushaarojen yhteinen asia jo pitkään. Puhtaasti tästä näkökulmasta järjestelmähankinta ei tuo mukanaan uutta, vaikka tuleekin korostamaan yhteistoimintaa entisestään.

Yleisesti ottaen yhteistorjuntajoukko voisi koettaa jäsentää ainakin yhteisen tilanneymmärryksen, yhteisten toimintamallien ja tällä kaikella saavutettavien hyötyjen näkökulmasta. Integroitu ilmapuolustuskokonaisuus elää ja hengittää yhteistä tilannekuvaa, missä eri sensorien tuottama informaatio fuusioidaan eheäksi eri tarvisijoille jaettavaksi kokonaisuudeksi. Suomessa Ilmavoimat vastaa tunnistetun ilmatilannekuvan tuottamisesta.

Tiedon tuottajina toimii kaikkien puolustushaarojen kalusto, mutta tilannekuvien yhdistely tehdään Ilmavoimien vetovastuulla. David's Slingin osalta tässä yhteydessä myös kotimaisella teollisuudella tulee olemaan oma isä roolinsa.

Yhteisillä toimintamalleilla voidaan ajatella tarkoitettavan pitkäjänteisen harjoittelun tuloksena syntyviä taktiikoita, tekniikoita ja proseduureja siitä, kuinka kuhunkin tilannekehitykseen lähtökohtaisesti vastataan. Tilanteet ovat tietysti aina yksilöllisiä, mutta ilman yhteistä perustaa soveltaminenkin käy vaikeaksi. Tältä osin ilmatorjunta on uuden edessä, sillä vaikka yhteistoimintaa on nykyisten asejärjestelmien puitteissa harjoitettu jo määrätietoisesti, tulee toiminta syventymään uuden ohjusjärjestelmän myötä merkittävästi.

Uusi teknologia
tarjoaa selkeitä etuja
liikehtimiskyvyn, kantaman
ja tehtävätyyppien suhteen.

Toisaalta tilanne on myös sekä Ilma- että Merivoimien pääkaluston uusiutumisen myötä erityisen mielenkiintoinen, sillä uutta opiskeltavaa on samanaikaisesti kaikilla puolustushaaroilla. Puhumattakaan liittoutumisen myötä merkittävästi kasvavasta kansainvälisestä ulottuvuudesta.

Yhteistorjunnat mahdollistava tekninen infrastruktuuri tai toiminnallinen osaaminen eivät synny itsestään, vaan ne vaativat jatkuvaa ponnisteltua kaikilta leikkiin lähteneiltä. Se on kuitenkin kaiken siihen uhratun arvoista, sillä saumattomasta yhteistoiminnasta saadut tulokset kevyesti oikeuttavat siihen käytetyt panostukset. Kansainvälisessä sotateoreettisessa keskustelussa saattaa aika ajoin törmätä *Force Multiplier* -käsitteeseen. Sillä tarkoitetaan jotain sellaista tekijää, minkä voi ajatella vipuvarren tavoin moninkertaistavan yksittäisen järjestelmän suorituskyvyn. Integroitu ilmapuolustusjärjestelmä on kiistatta tällainen.

Kauas ulottuvilta järjestelmiltä odotetaan erilaisia kykyjä kuin mitä lähietäisyyden torjuntoihin tarkoitetulta puolustusmateriaalilta. Yhtä, kaikkiin maalitilanteisiin ja käyttötaroituksiin soveltuvaa järjestelmää ei olekaan, jonka vuoksi myös muiden ilmatorjuntajärjestelmien tarve on ilmeinen. Eri kantamiin yltävät ja toisaalta erilaisiin hakeutumismenetelmiin nojaavat asejärjestelmät luovat ilmapuolustuskokonaisuuteen monipuolisuutta, mikä tekee sen vaikutuspiirissä operoinnin erityisen hankalaksi.

Eheän ilmapuolustusjärjestelmän menestystekijäksi muodostuukin yhteensopivuus, joka Suomessa on pitkään ollut jo huippuluokkaa. David's Sling ei tule tässä tekemään poikkeusta, vaan se tullaan integroimaan saumattomaksi osaksi ilmapuolustusjärjestelmää siinä missä aiemmatkin järjestelmät.

Integroidulla ilmapuolustusjärjestelmällä kyetään lieventämään kunkin järjestelmän luontaisia heikkouksia. Esimerkiksi pitkille etäisyyksille näkevät ilmavalvontatutkat eivät voi kiertää maapallon kaarevuuden aikaansaavaa tutkakatvetta alakorkeuksille, mutta integroidussa ilmapuolustusjärjestelmässä katveja voidaan valvoa vaikkapa ilma-aluksesta.

Kerroksellisessa ilmapuolustusjärjestelmässä on tavanomaista, jopa tavoiteltavaa, että maalit ovat samanaikaisesti usean eri asejärjestelmän kantaman piirissä. Yhteinen tilannekuva mahdollistaa sen, että niin kutsuttujen *overkillien* sijasta esimerkiksi niukkoja ohjusresursseja käytetään vain se määrä, mitä uhan neutraloiminen kulloinkin edellyttää.

Vaikka integraation toteutuminen edellyttää laitteistoa ja osaamispääomaa, on se kaiken vaivan väärti. Ihan jo pelkistetty ja leikkimielinen kustannusanalyysikin sen osoittaa, että yhdenkin yhteisen tilannekuvan avulla säästetyn ohjuksen hankintahinnalla voidaan rahoittaa esimerkiksi mittava määrä insinööritöytä ja jos jonkinlaisia reitittämiä.

Yhteenvetona todettakoon, että David's Sling tuo Puolustusvoimiin uutta merkittävää suorituskykyä. Järjestelmähankinnan myötä edes yläkorkeudet eivät ole enää yksin hävittäjätorjunnan varassa. Puolustusvoimien maasijoitteen ilmatorjunta on ottamassa kyvykkyysoloikkaa ja on pian oleva vahvempi kuin kenties koskaan aiemmin. Yhdessä F-35-monitoimihävittäjien, Pohjanmaa-luokan korvettien sekä muiden ilmatorjuntajärjestelmien kanssa David's Sling saattaa korkean integraatiotason ilmapuolustusjärjestelmämme uuteen aikakauteen. ■





Enhanced Air Policing is a chance to train together. Luftwaffe and the Royal Air Force in the Baltic sky.



Lieutenant Colonel Christoph Hachmeister, German Air Force
Kuvat: Bundeswehr

Enhanced Air Policing Baltics

Not only since the beginning of the war in Ukraine has NATO been protecting its alliance territory within the framework of integrated air defence. Air policing is an ongoing task for many air forces. In addition to national deployments, units are also regularly deployed to the Baltic States in order to be able to carry out this task there as well. The jets that take off into the air and identify unknown flying objects are known to everybody. For such a mission to run smoothly, many units, IT systems, C2 structures and, above all, people are involved. The following article explains the enhanced air policing Baltics based on the German deployment of four Eurofighters between August 2022 and May 2023.

In 2004 the Baltic states Lithuania, Latvia and Estonia joined the NATO defense alliance. The three states do not have their own combat aircraft capable of protecting the airspace, so that since joining NATO, partner nations have taken on this task on a rotation basis. As the first airfield in the Baltic region, Šiauliai Air Force Base in Lithuania served as the new home for the Baltic Quick Reaction Alert (QRA). Another airfield was upgraded in 2014, so that since then a second air force base has been available for another alarm squad. Ämari Air Base in Estonia. The Luftwaffe participated in Šiauliai until 2012 with the *Phantom* F-4F in some rotations. Since 2014, the Luftwaffe has focused on Ämari Air Base. Germany is now taking on the lead

function here. Since the start in Ämari Germany have already been taken over 10 Baltic Air Policing Blocks. A block consists of four months and is numbered consecutively. The last mission is enhanced Air Policing Baltic (DEU: Reinforcement Air Policing Baltikum VAPB 2022/2023) for Block 60 + 61. Other nations usually only complete one Baltic Air Policing Block. The Luftwaffe is thus more involved than the other NATO partners in Estonia.

An air policing mission by the Luftwaffe is planned well in advance. The Air Operations Command in Kalkar, Germany, is responsible for planning and operational implementation. Due to the large number of previous missions, the responsible plan-

ners have a wealth of experience and a very good network with the host nation. Even if some missions have already been run in advance, the framework conditions are constantly changing. Other infrastructures are to be used due to construction measures.

In July 2022, the laying of the material in preparation for the VAPB 2022/2023 mission began. For this purpose, a large number of technicians, IT specialists and logisticians travelled to Estonia in advance to set up the workspaces before the main contingent was relocated. Even if the host nation provides countless services to support the partner nations in fulfilling their mission, some areas remain in national hands. The outstanding position of the host nations deserves special mention. A small country like Estonia with an air force that has just under 500 soldiers provides an indescribable service for the partner nations in carrying out air policing missions. Even if the Estonian Defence Forces do not take to the air with the jets themselves, they make a significant contribution to the success of the mission. Without a tower, without fuel, without food, no fighter jets flies and no soldier works.

Even if the Estonian Defence Forces do not take to the air with the jets themselves, they make a significant contribution to the success of the mission.

At the beginning of August 2022, the time had come. The German contingent VAPB 2022/2023 took over the assignment from the French Air Force, which was stationed in Ämari with *Mirage 2000*. From this point on, the German *Eurofighter* were directly under NATO command.

How is a normal working day in the German contingent?

In principle, the Eurofighters are armed in the shelters 24 hours a day, 7 days a week so that they can be scrambled into the air at any time. However, since this does not happen every day and the pilots must train the procedures regularly, there are planned flight operations. T stands for training in so-called *Tango Scramble* (T-SCR). The term *Alpha Scramble* (A-SCR) is used for a real alarm start. In general, the pilots

train for the real scramble twice a day with a T-SCR. For this purpose, they are alerted for training flights and fly into airspaces that are across the Baltic States to perform various tasks. In addition to interception operations, there is also joint training with the partner nations stationed in Šiauliai or large-scale exercises organized by NATO. There is thus a large number of different missions and mission types that can be trained during the mission. In addition, there are regularly other support aircraft, such as tanker aircraft or airspace surveillance aircraft (AWACS), which take part in the training missions.

The time for maintenance starts after the landing of the Eurofighters. After shutting down the engines, the maintenance crews don't have much time to get the aircraft ready for flight again. Unless major technical problems are found, a thorough visual inspection is performed, and the aircraft is refueled. However, major malfunctions can always occur, in which case the aircraft must be replaced as quickly as possible. All spare parts and the necessary technical staff are available in Ämari to carry out all necessary repair work as quickly as possible. This also means that the night shift sometimes takes longer to restore operational readiness. It is a team effort to ensure the order 24/7.

Thus, the process of starting the mission and flight operations differs little from that at home. There, too, the pilots and technicians are used to everyday life on the alarm squad. That usually means 24 hours on duty, 24 hours off. The pilots and their technicians sleep in the immediate vicinity of the aircraft because there is not much time when the alarm goes off. Within 15 minutes, the pilots have to change clothes, climb into the cockpit, prepare the Eurofighter for take-off and be airborne. Anyone who has ever been woken up by a very loud alarm clock during a deep sleep phase can imagine the challenges the pilots face when they have to operate and guide a highly complex weapon system shortly afterwards.

One thing, however, differs significantly from flight operations in Germany. The weather in winter-time. And this weather has a big impact on the mission. As soon as it begins to snow heavily, the runway and all other areas on the airfield can no longer

After shutting down the engines, the maintenance crews don't have much time to get the aircraft ready for flight again.

One thing, however, differs significantly from flight operations in Germany. The weather in wintertime.

be used. In this case, the other QRA unit in the Baltic States takes over the task alone. The clearing vehicles and the advice of the weather observers are required so that the mission can continue to be guaranteed. Here, too, all the important elements are intertwined, and everyone has to take responsibility in their area in order to contribute to the overall success.

In addition to the visible elements, there is also a support area that takes care of all administrative matters. It must be always ensured that the IT systems are running reliably, that the soldiers are healthy and ready for action, and that all framework factors for the contingent are satisfied. Many soldiers are not in Ämari for the first time but have already proven themselves several times in this mission.

As already mentioned, the Estonian Air Force has about 500 soldiers. In addition to operating Ämari Air Base, these soldiers also make important contributions to air policing missions. Each of the three Baltic States has a CRC (Control and Reporting Center). The task of the CRCs is, on the one hand, to monitor the airspace in the area of responsibility and, on the other hand, to guide the aircraft in accordance with the specifications of the CAOC (Combined Air Operation Center) in Uedem Germany. How does an Alpha Scramble come about now?

In civil aviation, transponder signals are primarily used to make aircraft visible in the airspace. For this purpose, the aircraft themselves transmit their position, altitude, speed, and other information. A civil air traffic controller usually only sees this relevant information. In addition to receiving the transponder signals, the military also uses primary radar devices that observe all flying objects in the airspace above a certain size. If a flight destination is found in the airspace without a transponder signal, this will be

reported. The responsible officer in the CAOC then decides whether and which QRA base to use to identify the unidentified flight. If the order comes that the QRA in Ämari should go up, the CRC passes this order on and alerts the Eurofighters directly. After the pilots are in the cockpit, they also receive the first instruction from the CRCs. In the air, the controllers take direct control of the aircraft until the Eurofighter is able to track the target with its own on-board radar. The own radar is used until visual contact with the flight target is ensured. Now the pilots pass on all essential information about the flight destination to the CRCs. As the NATO jets continue to fly with transponders, the other aircraft without a transponder are now also visible to civil aviation, which makes a further contribution to airspace safety.

During the 9-month mission, there were over 30 Alpha Scrambles involving Luftwaffe Eurofighters. The intercepted targets were almost exclusively Russian Federation aircraft. In addition to transport and reconnaissance aircraft, a large number of Russian combat aircraft were also accompanied in international airspace.

It is important to note in this context that Russian planes are flying in international airspace and not over NATO territory. However, the borders between Finland and Estonia are close together, so that there is only a narrow 15 km corridor between the national borders of the two countries. To clearly mark borders and red lines, NATO fighter jets are ready to always provide protection in the territory of the Alliance.

A major event for NATO occurred during the German mission. Finland joined NATO. So far, the Finnish Air Force has also protected its own territory with its QRA and pointed out the borders. Thanks to Finland's contribution, it is now also necessary to include the parts of integrated air defense into the NATO command structure. In the future, the CAOC Uedem will have further options for action when it comes to protecting and monitoring NATO airspace in the Baltic States.

Combined Air Policing

During the VAPB 2022/2023 mission, the interoperability of the Eurofighter was impressively demonstrated. In September 2022, for example, the Spanish Air Force relocated to Ämari with a small contingent of Eurofighters, which were integrated into the German mission. Two German Eurofighters were replaced by two Spanish Eurofighters on the QRA. During an alarm start, a German and a Spanish pilots



Conditions in the winter time cause challenges to maintain the runways operative.

Only together we are strong.



Airbus A400M and Eurofighters above the frozen Baltic Sea.

took off in a mixed formation. In the event of technical problems, the German technicians supported the Spanish colleagues since they only traveled to Estonia with minimal personnel and material. This program to increase the interoperability of the Eurofighter was initiated by the Eurofighter nations Germany and Great Britain. So, it is not surprising that the closest and widest cooperation was carried out with the British comrades. Anyone who has read the article carefully will have recognized that the Air Force has taken on a 9-month slot. However, a Baltic Air Policing Block consists of only 4 months, so that the mission should have ended after 8 months. But the last two months have been dedicated to a special project. The successor nation, Great Britain, traveled to Estonia a month earlier and the Luftwaffe stayed one month longer in Estonia to carry out a two-month combined air policing. The arriving nation did not have to take all the material with it, and the German contingent was able to return large parts of the material before the main contingent left, since the two nations could each fall back on the material of the other nation.

Even if Germany, Spain, Great Britain, and Italy operate the Eurofighter in Europe as core nations, there are clear differences in how this is done. Baltic

Air Policing is an excellent opportunity to learn from each other and exchange ideas in all areas. This often only happens at the level of the pilots, who often fly together due to the associated exercises and who are all based on very similar or the same NATO regulations. So, flying in mixed formations is hardly a challenge for the pilots. The situation is different in the area of cooperation in the field of technology. However, the Air Force and its partners were also able to take big steps here and create basic preparations for further joint activities. It shows the core of the alliance. Only together we are strong.

When will the Luftwaffe be back in the Baltics?

Extensive construction work will take place in Ämari in the coming year, including the renewal of the runway, so that the airfield will not be usable for several months. Lielvārde in Latvia was selected as the alternate aerodrome. Planning for the next mission in the Baltic States is in full swing, so that four armed Luftwaffe Eurofighters will again be available around the clock to defend the alliance's territory in the coming year. ■

176 mm:n raskas ilmatorjuntakanuuna (76 ItK 34, Vickers).



Dosentti, majuri Jussi Pajunen, Maanpuolustuskorkeakoulu
Kuvat: SA-kuva

Yhteistorjuntakykyä Imatralla kesäkuussa 1942 - Mannerheimin 75-vuotisjuhlallisuuksien suojaaminen ilmahyökkäyksiltä

Imatralle tehtiin tuntuva ilmapuolustusjoukkojen keskittäminen kesäkuun alkupäivinä 1942. Artikkeliki keskittyy käsittelemään sotamarsalkka Carl Gustaf Emil Mannerheimin 75-vuotissyntymäpäivän ja Saksan valtakunnankansleri Adolf Hitlerin Suomen vierailun yhteistä suojaamista ilmatorjunnalla, ilmavalvonnalla ja lentojoukoilla. Kutsuvieraat vastaanotettiin Immolan lentokentällä, ja juhlapaikkana oli Kaukopään pistoraiteelle ajettuun junaan kytketyt Mannerheimin salonkivaunu ja ravintolavaunut.

Ilmatorjuntajoukkojen ja hävittäjien keskittäminen Immolaan kesäkuun alkupäivinä 1942 liittyi välittömästi sotamarsalkka **Carl Gustaf Emil Mannerheimin** syntymäpäivän ja juhlatilaisuuden korkeimmaksi kutsuvieraaksi varmistuneen **Adolf Hitlerin** vierailun suojaamiseen 4.6.1942, mutta ilmatorjunnan ryhmittymismuutokset Etelä-Suomessa alkukesästä 1942 pohjautuivat suuressa kuvassa itäisen Suomenlahden rannikon ilmapuolustuksen vahvistamiseen. Nämä kaksi asiaa sovitettiin toukokuun

aikana ja kesäkuun alussa Päämajan johtamassa suunnittelussa yhteen.

Neuvostoliiton ilmavoimien pommitustoiminnan painopiste oli loppukevään 1942 aikana ollut Kotkassa sekä muissa kaakkoisen Suomen ja itäisen Suomenlahden kohteissa. Sisämaahan kohdistuva ilmauhka oli vähäinen. Kevät 1942 oli osoittanut myös sen, että Lounais- ja Länsi-Suomeen ei kohdistunut sellaista ilmahyökkäysten uhkaa, mihin oli varauduttu joulukuusta 1941 alkaen Ison-



Luftwaffen esikuntapäällikköä ja Hermann Göringin edustajana toiminutta kenraali Hans-Georg von Seidelia olivat vastaanottamassa kenraaliluutnantti Jarl Lundqvist, kenraaliluutnantti Lauri Malmberg ja kenraalimajuri Ruben Lagus. Seidel oli ensimmäinen Immolaan lentokoneella saapuneista saksalaiskenraaleista.

SA-Kuva

Britannian julistettua sodan Suomea vastaan. Neuvostoliiton ilmavoimien keväisen pommitustoiminnan painopiste Suomen suunnalla johtui Päämajan operatiivisen osaston ilmavoimatoimiston laati-
mien arvioiden mukaan siitä, että neuvostoliittolaiset pyrkivät häiritsemään Suomen satamiin jottavaa laivaliikennettä ja tiedustelemaan erityisesti saksalaisten merikuljetuksia.

Kevät 1942 oli osoittanut myös sen, että Lounais- ja Länsi-Suomeen ei kohdistunut sellaista ilmahyökkäysten uhkaa, mihin oli varauduttu joulukuusta 1941 alkaen Ison-Britannian julistettua sodan Suomea vastaan.

Ilmatorjuntaa Imatralle

Imatran alueella ilmatorjunnasta vastasi Ilmatorjuntapiiri 5:n johdossa oleva 4. Paikallinen torjuntakeskus. Tämä Ylä-Vuoksen teollisuusalueella toimiva paikallinen torjuntakeskus oli ollut toiminnassa vuoden 1942 alkupuolelta alkaen, mutta 4. Paikallinen torjuntakeskus perustettiin virallisesti vasta juhlallisuuksien edellä 26.5.1942. Sen johdossa olivat 81. Raskas ilmatorjuntapatteri, 101. Kevyt ilmatorjuntapatteri, 15. Kevyt ilmatorjuntajaos, 16. Kevyt ilmatorjuntajaos, 31. Kevyt ilmatorjuntajaos ja 91. Kevyt ilmatorjuntajaos.

Ilmatorjunnan ryhmittymismuutoksia Päämajan operatiivisen osaston ilmavoimatoimistossa valmisteli majuri **Aaro Astola**, joka laati toukokuun 1942 kuluessa muistion ilmatorjunnan ryhmittymismuutoksista Etelä-Suomessa. Valmisteluun osallistui myös Ilmavoimien esikunta, josta annettiinkin jo 29.5.1942 ennakkotietoja joukoille todennäköisistä ryhmittymismuutoksista. Kotijoukkojen Ilmatorjuntakomentajana toiminut everstiluutnantti **Holger Baeckman** sai tiedon, että Ilmatorjuntapatteristo 3:n alistus hänen johtoon tullaan lähipäivien aikana purkamaan. Ilmatorjuntapatteristo 3:n tehtävä itsessään haluttiin pitää salassa, eivätkä tehtävän kaikki yksityiskohdatkaan olleet vielä tiedossa, mistä johtuen Baeckmanille ilmoitettiin Ilmatorjuntapatteristo 3:n komentajan saavan tietää siirtoon käytettävän junan purkausaseman vasta 1.6.1942. Samana päivänä Ilmatorjuntapatteristo 3:n oli oltava valmiina lähtemään liikkeelle Tampereelta. Perillä oli oltava

2.6.1942, ja Ilmatorjuntapatteristo 3:n komentaja saisi tarkemmat toimintaohjeet tulevasta tehtävästä vasta junamatkan aikana.

Tiedon vastaanotti Ilmavoimien esikunnan ja Baeckmanin välittämänä 29.5.1942 myös Ilmatorjuntapatteristo 3. Patteristo valmistauduttiin siis siirtämään pois Tampereen ilmatorjunnasta. Käytännössä siirto tarkoitti patteriston esikunnan ja sen kahden raskaan ilmatorjuntapatterin siirtämistä, koska patteristoon kuulunut 103. Kevyt ilmatorjuntapatteri oli aikaisemmin toukokuussa alistettu Ilmatorjuntapiiri 5:lle Viipuri-Lappeenranta-alueen ilmatorjuntaan, eikä Jyväskylään Ilmatorjuntapatteristo 3:n johtoon siirtynyttä ja 103. Kevyen ilmatorjuntapatterin Jyväskylässä korvannutta 75. Kevyttä ilmatorjuntajatasta ollut tarkoitus siirtää pois Keski-Suomesta. Ilmatorjuntapatteristo 3:n mukana valmistautuivat täten siirtymään 76 mm:n *Vickers*-ilmatorjuntakanuunoilla varustettu 105. Raskas ilmatorjuntapatteri ja 75 mm:n *Skoda*-ilmatorjuntakanuunoilla varustettu 106. Raskas ilmatorjuntapatteri.

Ilmatorjuntapatteristo 3 aloitti siirtovalmistelut luovuttamalla ylimääräisiä ajoneuvoja ja kalustoa pois hallustaan sekä hälyttämällä kaksi päivää aikaisemmin seitsemän päivän lomalle Helsinkiin lähteneen komentajansa, kapteeni **Poju Antsalon**, takaisin palvelukseen. Antsalon loman ajankohta ja sen nopea keskeyttäminen paljastaa, miten muutamien päivien varoitusajalla tietoon tullut Adolf Hitlerin vierailu edellytti nopeita toimenpiteitä. Antsalo palasi Tampereelle toukokuun viimeisen päivän kuluessa. Samana päivänä Ilmatorjuntajoukkojen tarkastaja, eversti **Frans Helminen** tarkasti ja hyväksyi Astolan laatiman muistion itäisen Suomenlahden rannikon ilmatorjunnan vahventamisesta. Asia oli määrä esitellä seuraavana päivänä ylipäällikölle, sotamarsalkka Mannerheimille.

Ilmatorjunnan ryhmitysmuutokset ylipäällikölle esitteli 1.6.1942 Päämajan operatiivisen osaston päällikkönä palvellut eversti **Väinö Karikoski**. Mannerheim hyväksyi ilmatorjunnan ryhmitysmuutokset, ja tähän liittyen hän antoi 1.6.1942 kuluessa määräyksen Ilmatorjuntapatteristo 3:n siirtämisestä Tampereelta Itä-Suomenlahden satamien ilmatorjuntaan ja laivaliikenteen suojaamiseen alueelle Porvoo-Kotka-Viipuri-Uuras. Patteristo oli suoraan ylipäällikön johdossa ja ilmavoimien komentajan käytössä, mikä johtui tehtävien välillä toteutettavasta salaisesta erikoistehtävästä.

Ilmatorjuntapatteristo 3 lähti junalla Tampereelta iltapäivällä 1.6.1942, ja kapteeni Antsalo sai toimintaohjeensa Kouvolan asemalla aamulla 2.6.1942. Joukot purettiin junasta Imatralla Vuoksenniskan eteläpuolella olevalla Virasojan asemalla, mistä joukot siirtyivät tuliasemiinsa. 76 mm:n *Vickers*-ilmatorjuntakanuunoilla varustettu 105. Raskas ilmatorjuntapatteri ryhmittyi Vuoksenniskan tiilitehtaan alueelle. 75 mm:n *Skoda*-ilmatorjuntakanuunoilla varustettu 106. Raskas ilmatorjuntapatteri ryhmittyi Immolan lentokentän lounaiskulmaan. Ne saavuttivat torjuntavalmiuden illalla 2.6.1942. Ilmatorjuntapatte-



Brewster-hävittäjä nousemassa ilmaan.

risto 3:n esikunta sijoitti toimintansa saman päivän kuluessa Immolan miehistökasarmeille. Ilmatorjuntapatteristo 3 alistettiin tehtävän ajaksi Ilmatorjuntapiiri 5:lle. Tehtävänä oli torjua vihollisen ilmahyökkäykset Adolf Hitlerin vierailun aikana.

Ilmavalvonnasta Imatran alueella vastasi Ilmatorjuntapiiri 5:n johdossa toimiva Imatran ilmavalvonta-alue, jonka johtamispaikkana oli Imatran ilmavalvonta-aluekeskus. Se kokosi ilmavalvonta-alueen ilmavalvonta-asemien tekemät havainnot vihollisen lentotoiminnasta sekä otti vastaan ja välitti ilmoitukset omien koneiden lennoista alueellaan.

Ilmatorjuntapiiri 5:n päällikkönä toiminut majuri **Tauno Salonen** ja kapteeni Antsalo vierailivat 4. Paikallisessa torjuntakeskuksessa juhllisuuksia edeltävänä päivänä 3.6.1942, jolloin sovittiin viimeiset yksityiskohdat ilmatorjunnan johtamisesta. Majuri Salonen tarkasti samalla myös Ilmatorjuntapatteristo 3:n valmiuden ja tutustui sen toimintaan. Ilmatorjunta oli valmiina toteuttamaan torjuntatehtävänsä.

Hävittäjävoiman kokoaminen ja niiden käyttöajatus

Etelärannikon ja Suomen kaakkoisosien hävittäjätorjunnasta vastasi kesällä 1942 Lentorykmentti 3, jonka johdossa olevan Lentolaivue 26:n päätuki-kohta oli Imatran Immolassa. Lentolaivue 26:n pääkalustona olivat *Fiat*-hävittäjät. Sen työkenttiä olivat Helsingin Malmi ja Sakkolan Petäjäjärvi. Lentueet kier-

Ilmatorjuntapatteristo 3
tehtävänä oli torjua
vihollisen ilmahyökkäykset
Adolf Hitlerin vierailun
aikana.



Juhlaseurue koossa.



Juhlaseuruetta Kaukopään pistoraiteelle pysäytetyn junan vierellä.

sivät vuorotteluperiaatteella Imatran tukikohdan ja työkenttien välillä. Kesäkuun alussa 1. lentue oli Malmilla, ja 2. ja 3. lentuetta oltiin siirtämässä Immolasta Petäjärvelle. Malmilla 1. lentueella oli käytössä viisi Fiat-hävittäjää, joista yksi oli huollossa. Immolassa 2. ja 3. lentueella oli yhteensä 14 Fiat-hävittäjää, joista neljä oli huollossa. Lentueiden siirtoa Immolasta Petäjärvelle lykättiin, koska Lentorykmentti 3 sai tehtäväksi suojata Immolan alue hävittäjillä. Rykmentti käskikin Lentolaivue 26:n suojata Immolaa 3.6.1942 alkaen vähintään kuudella Fiat-hävittäjällä.

Lentorykmentti 3 vahvensi myös Immolan alueen ilmatorjuntaa. Lentolaivue 26:n johdossa oleva 122. Ilmatorjuntakonekiväärijoukkue siirrettiin 1.6.1942 alkaen tilapäisesti Petäjärveltä Kaukopään pistoraitteen tuntumaan. Juhlallisuuksien aikana lähi-ilmatorjuntasuojaa tuli täydentämään Mannerheimia kuljettavan junan oma ilmatorjunta.

Lentorykmentti 2 vastaanotti 31.5.1942 käskyn asettaa *Brewster*-hävittäjäpartio Malmille 3.6.1942 alkaen. Rykmentti käski tehtävän Lentolaivue 24:lle, joka lähetti 1. lentueestaan kaksi hävittäjää Malmille jo 1.6.1942. Tehtävä liittyi saksalaiskoneiden hävittäjäsuojaan Suomen alueella. Konepari oli ilmavoimien komentajan käytössä.

Ilmavoimien komentaja käski – Lentorykmentti 3:n tarjoaman torjuntavoiman lisäksi – Lentorykmentti 2:lle tehtäväksi asettaa Immolan alueen suojaukseen kahdeksan *Brewster*-hävittäjää Lentolaivue 24:stä. Lentolaivue 24:n 3. lentue asetti tehtävään kuusi hävittäjää, ja kaksi hävittäjistä tuli laivueen 1. lentueesta. 1. lentueen koneet toimivat tehtävän ajan 3. lentueen johdossa. Lentolaivue 24:n Immolaan keskitettävät osat lähtivät matkaan 4.6.1942 kello 04.40. Sen hävittäjät olivat yhdessä Lentolaivue 26:n pääosien kanssa Immolassa hälytysvalmiina torjuntatehtäviin. Ne myös valmistautuivat tukemaan saksalaiskoneiden saattotehtävissä.

Juhlapäivän suojausjärjestelyt

Ylipäällikkö Mannerheimin juna lähti liikkeelle Mikkelistä 3.6.1942, ja se saapui Kaukopään pistorai-

teelle aamulla 4.6.1942. Immolan lentokentälle alkoi myös saapua saksalaisia kutsuvieraita aamupäivän 4.6.1942 kuluessa. Jokaista korkea-arvoista kutsuvierasta vastassa oli vähintään kaksi suomalaista kenraalia. Yhteensä Immolaan saapui aamupäivän kuluessa yksi Ju-52- ja kaksi HE-111-konetta. Adolf Hitleriä kuljettanut *Focke-Wulf 200 Condor* -kone nousi aamupäivällä 4.6.1942 ilmaan Itä-Preussin alueella sijainneelta Wilhemsdorfin sotilaslentokentältä. Perässä lensi osaa kutsuvierasseurueesta kuljettanut HE-111-kone. Saksalaisten puolesta Adolf Hitlerin lentokuljetus suojattiin neljällä *Messerschmitt*-saattohävittäjällä.

30. Paikallinen torjuntakeskus Helsingissä seurasi etelästä saapuvien saksalaisten kuljetuskoneiden ja saattohävittäjien lentoja alueensa kautta 4.6.1942 noin kello 11.00 alkaen, mutta heillä ei ollut tietoa koneessa olleista matkustajista. Matkustajien henkilöllisyys tuli heidän tietoonsa vasta myöhemmin. Sotapäiväkirjat osoittavat, että omakoneviestit saksalaiskoneiden lennoista välittyivät asianmukaisesti ilmavalvonta-aluekeskusten, paikallisten torjuntakeskusten ja ilmatorjuntapiirien välillä.

Malmille 1.6.1942 saapunut Lentolaivue 24:n hävittäjäpari aloitti *Focke-Wulf 200 Condor* -koneen saattamisen Helsingin edustalta. Suomalaisten oli tarkoitus saattaa osastoa yhteensä neljällä *Brewster*-hävittäjällä, mutta 3. lentueesta tehtävään määrätty toinen konepari ei koskaan löytänyt saatettavaa osastoa heikosta lentosäästä johtuen. Hitleriä kuljettanut kone saapui Immolaan 4.6.1942 noin kello 12.30.

Juhlallisuuksien jälkeen Hitler lähti paluulennolle 4.6.1942 noin kello 18.30. Lento suojattiin suomalaisten toimesta Helsingin edustalle asti neljällä Lentolaivue 24:n *Brewster*-hävittäjällä. Suomen marsalkan arvon syntymäpäivänään vastaanottanut Mannerheim lähti junallaan Imatralta illalla 4.6.1942, ja ylipäällikkö saapui takaisin Mikkeliin – Päämajansa – seuraavana päivänä. Neuvostoliiton ilmavoimat ei toteuttanut lentoja Imatran alueelle 4.6.1942, mistä johtuen yhteistorjuntakykyä ei testattu.

Yhteenvetoa ja ilmapuolustuksen uudelleen ryhmittämistä

Yhteistorjuntakyvyn muodostumisen edellytyksiä olivat kyky ilmatilanteen seuraamiseen, keskitetty johtaminen, riittävä hävittäjävoima sekä eri ulottuvuusalueille ja erilaisiin maatilanteisiin ampu- maan kykenevä ilmatorjunta. Ilmatorjunnan johta- minen keskitettiin 4. Paikalliseen torjuntakeskuk- seen, joka teki tiivistä yhteistoimintaa ilmavalvontaa johtavan Imatran ilmavalvonta-aluekeskuksen, Lentorykmentti 3:n, Lentolaivue 26:n ja Lentolaivue 24:n osien kanssa. Hävittäjiä käytettiin kuljetuskoneiden saattotehtäviin ja niitä valmistauduttiin käyttämään hälytyksestä tapahtuviin torjuntatehtäviin oman ilmatorjunnan kantaman ulkopuolella. Hävittäjien määrä vastasi reilun lentolaivueen torjuntavoimaa. Ilmatorjunta kykeni torjumaan pidemmille etäisyyk- sille ja suuremmille korkeuksille yhteensä kolmella raskaalla ilmatorjuntapatterilla. Kohteiden välittö- mään suojaamiseen oli käytössä runsaasti kevyitä ilmatorjuntapattereita tai kevyitä ilmatorjuntajaok- sia. Ilmatorjuntakonekiväreillä pystyttiin lisäksi tar-

joamaan lähisuojaus Kaukopään pistoraiteelle pysäy- tetylle junalle. Ilmapuolustuksella oli kyky torjua ver- rattain mittava ilmahyökkäys tai ilmahyökkäysten sarja Imatralla kesäkuun alkupäivinä 1942.

Ilmatorjuntapatteristo 3:n komentaja sai jatko- ohjeensa 4.6.1942, kun Hitler oli lähtenyt paluulen- nolleen Immolasta. Patteristo valmistauduttiin siir- tämään Kotkaan mahdollisesti jo seuraavan päivän kuluessa. Sen kalusto ja joukot lastattiin junaan, ja juna lähti kohti Kotkaa illalla 5.6.1942. Ilmatorjunta- patteristo 3 saapui aamulla 6.6.1942 Kotkaan, missä se alistettiin 10. Paikalliselle torjuntakeskukselle. 103. Kevyt ilmatorjuntapatteri liitettiin takaisin Ilma- torjuntapatteristo 3:n johtoon, ja se ryhmitettiin Kot- kaan 8.6.1942.

Lentorykmentti 2:n hävittäjät lennettiin takaisin kotitukikohtiin 5.6.1942. Lentorykmentti 3:n Lento- laivue 26 siirsi 122. Ilmatorjuntakonekiväärijoukku- een Sakkolan Petäjäjärven lentokentän ympäristöön 6.6.1942. Seuraavana päivänä siirtyi myös pääosa laivueen 2. ja 3. lentueen Fiat-hävittäjistä Petäjäjärven lentokentälle. Ilmapuolustusjoukkojen yhteistorjun- tatehtävä oli täytetty. ■

Menestystä palvelukseen, ilmatorjuntataistelijaj!

Onko uusin Ilmatorjunta pysynyt kädessäsi jo hyvän tovin? Haluaisitko lukea lisää aselajimme omasta lehdestä tulevaisuudessakin?

Ilmatorjunta-lehti on Ilmatorjuntayhdistyksen jäsenlehti! Ilmatorjuntayhdistys on valtakunnallinen, aselajissa palvelleiden yhteinen järjestö, jolla on jäseniä tykkimiehestä kenraaliin.

Jäsenenä et sitoudu mihinkään. Saat neljä kertaa vuodessa lehden kotiin kannettuna ja voit halusi mukaan osallistua eri tapahtumiin. Päävastuun järjestelyistä kantavat paikalliset osastomme etelästä pohjoiseen, joten toiminta on lähellä sinua.

Alle 24-vuotiaille yhdistyksen jäsenyys on ilmainen – liity siis heti!

Tervetuloa mukaan!



Ilmatorjuntayhdistys ry

www.ilmatorjunta.fi

- Ilmatorjuntayhdistys
- Ilmatorjuntayhdistys
- Ilmatorjunta



Ilmatorjuntayhdistyksen Vuosikokous 2023

Ilmatorjuntayhdistyksen vuosikokous pidettiin 17.3.2023 Tikkakoskella. Päivän ohjelmaan kuului vierailu Suomen Ilmavoimamuseolla, kokous sekä päivällinen. Prikaatikenraali **Timo Herranen** esitelmöi kokousväelle ilmapuolustuksesta. Kokouksen osallistui yhteensä 22 jäsentä. Kokouksen puheenjohtajana toimi **Marko Vanninen**, joka johti kokouksen hallitusti.

Vuosikokous valitsi uudeksi puheenjohtajaksi everstiluutnantti **Sami Nenosen**, joka otti tehtävän ilolla vastaan everstiluutnantti **Teemu Kilpeläiseltä**. Muut hallituksen jäsenet säilyivät ennallaan.

Yhdistyksen taloutta on hoidettu hyvin, eikä tulevaisuuden osalta näy olevan huolestuttavia tai merkittäviä muutoksia. Ilmatorjuntayhdistyksen jäsenmaksua päätettiin korottaa. Uusi jäsenmaksu on 37 euroa.

Vuosikokouksen päätteeksi tilaisuudessa palkittiin useita ansiotuneita jäseniä. Ansiomitalilla palkittiin **Antero Mäkinen**, **Antti Ruopio**, **Maija Tomperi** ja **Joni Laitinen**. Ansiomitalit soljella saivat **Mikko Paitula** ja **Mikko Siponen**. Ilmatorjuntayhdistyksen levykkeellä numero 6 palkittiin väistyvä sihteeri **Pekka Jokinen**. Kultaisella jäsenmerkillä palkittiin hallituksen väistyvä puheenjohtaja Teemu Kilpeläinen. Vuoden ilmatorjuntahenkilöksi valittiin **Olli-Antti Hintikka**, joka sai standaarin numerolla 132. Nousuun -kiertopalkinnolla palkittiin Keski-Suomen osasto aktiivisesta työstään ilmatorjunnan hyväksi.

Seuraavasta vuosikokouksesta tiedotetaan Ilmatorjunta-lehdessä 4-2023.

Ville Pikkarainen
Ilmatorjuntayhdistyksen sihteeri

Ilmatorjuntayhdistyksen ajankohtaiskatsaus

Ilmatorjuntayhdistyksen kevät on ollut kiireistä aikaa. Maaliskuussa Ukrainan sota -teemaisista verkkoalustusta kuunteli yli 50 hengen yleisö ja myöhemmin samassa kuussa osa järjestettiin Vuosikokous Tikkakoskella. Toukokuussa joukko yhdistyksen jäseniä vieraili muuttaman vuoden tauon jälkeen Lohtajalla tutustumassa ADEX 1/23 -harjoitukseen. Päivän aikana päästiin tutustumaan niin ammus- kuin ohjusasejärjestelmiinkin, seurattiin ammuntoa ja tavattiin myös harjoituksen kansainvälisiä osallistujia Yhdysvaltain merijalkaväen ilmatorjuntajoukoista.

Kesän ajaksi yhdistyksen toiminta hieman rauhoittuu, mutta tiedonjanoisille luettavaa löytyy paitsi Ilmatorjunta-lehdestä myös yhdistyksen verkkosivuille avatusta materiaalipankista. Materiaalipankin sisältö täydentyy tulevaisuudessa, mutta jo nyt sieltä on löydettävissä Helsingin ilmatorjuntarykmentin tuore historiikki Ilmatorjunta-lehtien lisäksi. Syyskuussa kokoonnumme jälleen vuosittaiseen Etelä-Suomen Ilmapuolustusseminaariin.

Vuoden 2023 jäsenmaksulaskut lähtivät matkaan huhtikuun lopussa. Osalle jäsenistä lasku saapui sähköpostitse ja osalle perinteisenä paperikirjeenä. Alle 24-vuotiailta jäseniltä ei peritä jäsenmaksua. Mikäli sait jäsenmaksulaskusi paperisena, päivitä sähköpostiosoitteesi täyttämällä lomake ilmatorjunta.fi -sivulla Yhteystiedot-osiossa tai lähettämällä sähköpostia jarjestosihteeri.ity@gmail.com.

Maija Tomperi
Ilmatorjuntayhdistyksen järjestösihteeri

”Save the Date” - Ilmatorjuntayhdistys järjestää jälleen suosittua Etelä-Suomen Ilmapuolustusseminaarin

Etelä-Suomen Ilmapuolustusseminaari järjestetään lauantaina 23.9. Lahdessa osana Päijät-Hämeen maanpuolustuspäivää 2023.

Tänä vuonna seminaarin teemana on lennokkien ja ohjusten muodostama uhka, niiden havaitseminen ja torjunta; kokemuksia Ukrainasta. Seminaariin osallistuu kattava määrä edustajia Puolustusvoimista sekä kumppaniyrityksiä.

Seminaarin tarkemmasta ohjelmasta ja toteutuksesta tiedotetaan yhdistyksen sekä Päijät-Hämeen maanpuolustuspäivän eri kanavilla. Päijät-Hämeen maanpuolustuspäivän kokonaisuuteen liittyy Päijät-Hämeen alueen kokonaisturvallisuusseminaari. Molemmat seminaarit järjestetään samanaikaisesti LAB-ammattikorkeakoulun Lahden kampuksen tiloissa ja samalla lipulla voi osallistua kumpaankin tahansa seminaariin. Maanpuolustuspäivä huipentuu maanpuolustusgaalaan, joka järjestetään myös LAB Lahden kampuksella.

Seminaarin pääsylippuja on mahdollista hankkia Varmistiny:n verkkokaupan kautta osoit-

teesta <https://holvi.com/shop/varmistin/section/maanpuolustuspaiva/>. Ilmapuolustusseminaariin on mahdollista ilmoittautua myös 8.9. mennessä ilmatorjuntayhdistys@gmail.com.

Seminaarilipun hinta on 25 € sisältäen lounaan sekä sisänpääsyn seminaareihin. Seminaari tullaan mahdollisuuksien mukaan striimaamaan verkkoon.

Tervetuloa mukaan erittäin ajankohtaiseen Ilmapuolustusseminaariin sekä viettämään Päijät-Hämeen maanpuolustuspäivää Lahteen!

Ilmatorjunnan ansioristit 2023

Ilmatorjunnan ansioristi (ITAR) on sääntöjensä mukaan tarkoitettu Suomen ilmatorjunnan piirissä tai muuten sen hyväksi tehdystä ansiokkaasta työstä myönnettäväksi ansioristiksi. Erityisen ansiokkaasta toiminnasta risti voidaan myöntää siivitetyn ammuksen kera. Aiemmin ansioristin saaneelle voidaan esittää siivettyä ammusta erikseen.

Ansioristin sääntöjen mukaisesti Puolustusvoimien hallintoyksiköt tai ilmatorjunnan parissa toimivat maanpuolustusjärjestöt voivat tehdä esityksiä ilmatorjunnan ansioristitoimikunnalle ristin myöntämisestä. Ansioristin sääntöjen mukaisesti ansioituneita henkilöitä on runsaasti, mutta ansioristin arvon ylläpitämiseksi joukkoa laajennetaan hallitusti vuosittain. Ansioristin esittäjiä pyydetäänkin olemaan varsin kriittisiä esityksiä tehdessään, kiinnittämään huomiota perusteluihin, sekä laittamaan esityksensä ehdottomasti puoltojärjestykseen.

Ilmatorjunnan ansioristin myöntää ilmatorjunnan tarkas-



taja ilmatorjunnan ansioristitoimikunnan esityksestä tai oman harkintansa mukaan. Ansioristin myöntämisestä julkaistaan asiakirja syksyn aikana. Ansioristiesitys tehdään lomakepohjalta, jonka saa sähköpostilla kapteeni **Rikupekka Lembergiltä**: rikupekka.lemberg@mil.fi.

Ilmatorjunnan ansioristitoimikunta pyytää ansioristiesitykset 22.9. mennessä skannatuina sähköpostiin rikupekka.lemberg@mil.fi tai postitettuna osoitteeseen: Maavoimien esikunta, Koulutusosasto, Kapteeni Rikupekka Lemberg, PL 145, 50101 Mikkeli.

Onnea ylennetyille!

Puolustusvoimain lippujuhlan päivänä 4.6.2023 ylennettiin taas joukko ansioituneita ilmatorjuntataistelijoita. Everstiksi ylennettiin everstiluutnantti **Antti Hauvala**. Everstiluutnantiksi ylennettiin majuri **Juha Urpelainen**, majuri **Valtteri Riehungangas** ja majuri **Pasi Kallioniemi**. Majuriksi ylennettiin kapteenit **Jaakko Saikanmäki**, **Sanni Simola**, **Tuomas Hämmäläinen** ja **Niko Hämmäläinen**. Yliluutnantiksi ylennettiin luutnantti **Aleksi Vall**.

Lämpimät onnittelut myös kaikille muille lippujuhlan päivänä ylennetyille ja palkituille!

Kuva: Puolustusvoimat



Pohjois-Suomen ilmapuolustusseminaari 23

Pohjois-Suomen ilmapuolustusseminaari järjestettiin 15.3. Rovaniemen Someroharjulla. Lapin Ilmatorjuntakilta ry ja Lapin Lennoston Kilta ry olivat yhdessä vastuussa järjestelystä.

Seminaari toteutettiin MPK-kurssina. MPK on toiminut ilmoittautumisalustana, mahdollistanut tapahtuman turvallisen läpiviennin, laajentanut tiedottamista ja kiltojen kannalta yksinkertaistanut järjestelyjä. Paikalla oli yli 50 kurssilaista.

Seminaari jakautui kolmeen kokonaisuuteen: MPK:n tilannekatsaukseen ja ilmatorjuntaan ja ilmavoimiin osana kokonaisilmapuolustusta. Kaikki aihealu-

et käsiteltiin korkeatasoisesti. Seminaariosallistujien aktiivisuus osoitti, että aiheet kiinnostivat. Käynnissä oleva Ukrainan sota ja Nato-jäsenyys toivat yleisökymsyksiin syvyyttä.

Rovaniemelle on perustettu vuoden vaihteessa MPK:n ilmapuolustuspiiri (ILMAPP). Ajankohtaisena aiheena ilmapuolustuspiirin valmiuspäällikkö majuri evp. **Mika Rötkönen** kertoi seminaarin aluksi Rovaniemen koulutuspaikasta ja sen tehtävistä.

Ilmatorjunnan osuudessa ilmatorjunnan tarkastaja eversti **Mikko Mäntynen** kertoi tämänhetkisestä ja tulevasta ilmauhas-

ta ja sen muutoksista Ukrainan sodasta saatujen kokemusten perusteella. Hän korosti Suomen nykyisen ilmatorjuntajärjestelmäkokonaisuuden toimivuutta.

Ilmavoimien osuudessa Lapin Lennoston komentaja eversti **Tuukka Karjalainen** kertoi Suomi-Nato-integraatiosta, Puolustusvoimien tämänhetkisestä Nato-yhteensopivuudesta ja jäsenyyden edellyttämistä voimavaroista. Samoin komentaja käsitteli Ilmavoimien tämänhetkistä toimintaympäristöä, ajankohtaisia asioita ja lähitulevaisuuden näkymiä.

Eero Pajula
Lapin Ilmatorjuntakilta ry



Veteraanipuisto avatiin kansallisena veteraanipäivänä 27.4. Ilmatorjuntamuseon Tuusulahallin taakse.

Ilmatorjuntamuseo sai Veteraanipuiston kylkeensä

Kansallisena veteraanipäivänä 27.4. avattiin juhlallisien menojen Tuusulahallin seinän taakse Veteraanipuisto. Avajaisohjelmaan kuului Tuusulan pormestari **Kalle Ikkelän** juhlapuhe, puiston alkuperäisen aloitteentekijän **Jaakko Torpan** puhe, kirkkoherra **Ulla Rosenqvistin** rukous puistolle sekä Tuusulan Mieslaulajien esityksiä. Muistomerkin paljastuksen yhteydessä puhui sen suunnittelija **Klaus Winqvist**. Hankkeen isänä toiminut kapteeni evp. Jaakko Torppa sanoi puheessaan puiston tärkeimpänä sanoma olevan sen, että tunnemme kuu-luvamme yhteen edellisten sukupolvien kanssa: *”Tämän vuoksi rakennamme muistomerkkejä, jotka johdattavat mieleemme edellisten sukupolvien kokemat tapahtumat.”*

Puiston keskeiseen sisältöön kuuluvat kuvanveistäjä Klaus Winqvistin suunnittelema *Muisto*-nimen saanut taideteos ja Tuusulahallin seinään kiinnitetyt valokuvat sekä puiston esittelytaulu. Kunnostetulla puistoalueella sijaitsevista 23 ITK:n linnoitetuista tuliasemista yksi on aidattu. Kauniisti maisemoidussa ja kukkaistutuksin koristellussa puistossa voi istahtaa

pöydän ääreen aistimaan historian tunnelmia.

Ilmatorjuntamuseon ja Veteraanipuiston sisällöt tukevat toisiansa erinomaisella tavalla. Kansallisen veteraanipäivän juhlallisuuksiin museolla kuuluivat myös *Varuskunta keskellä kylää - Hyrylä muutoksessa* -valokuvanäyttelyn avajaiset kutsuvierasjoukon läsnäollessa sekä Hämeen reserviläisliiton Sota-ajan laulu ja marssit -konsertti solistinaan **Erkki Liikanen**. Hyrylän keskustan rakennuskannan muutoksesta kertova valokuvanäyttely on avoinna 27.8. saakka.

Museon infraa ja arkistomateriaalin hallintaa kehitetään

Museokiinteistöllä on ollut kevään aikana vilkasta rakennustoimintaa. Näyttelyhalleihin on asennettu lämmön talteenottojärjestelmät. Tuusulan kunnan puretuista rakennuksista saaduilla järjestelmillä on vielä vuosia käyttöikä jäljellä ja niillä pienennetään mitattavia energiakuluja. Lisäksi pihalueella parannetaan valaistusta.

Yli kaksi vuotta kestänyt asiakirja- ja kirjallisuusmateriaalin lopputulos, arkistoluettelo, on nyt julkaistu museon kotisivuilla. Näin yli 60 vuoden aikana kertynyt ai-

neisto on vihdoinkin helposti löydettävissä ja saatavissa arkistosta esimerkiksi tutkimuskäyttöön. Uusien aineistojen myötä jatkossa päivitettävä arkisto sisältää paljon mielenkiintoista historiaa aselajimme alkuajoista nykypäivään. Myös audiovisuaalisen aineiston digitointiprojekti on edennyt yli puolenvälin.

Kesälle odotetaan runsasta kävijämäärää

Museossa on tämän vuoden aikana vierailut jo yli 6 000 kävijää. Kevään kuukausiluennot ovat olleet suosittuja. Niin helmikuinen laskiaistapahtuma kuin toukokuussa järjestetty kevätkirppis olivat menestyksiä. Kesän suurista yleisötapahtumista mainittakoon Tuusulapäivänä 22.7. yhdessä Tuusulan Automuseon kanssa järjestettävä *Vanhat autot* -tapahtuma. Siinä autoharrastajat ajokkeineen koontuvat aluksi Ilmatorjuntamuseolle ja lähtevät sen jälkeen näyttävälle yhteisajelulle. Toisena suurena tapahtumana järjestetään ikään ja kuntoon katsomatta kaikille tarkoitettu Kuntojumbpa ja kesäkirppis 20.8. Ilmatorjuntamuseo osallistuu myös perinteiseen Tuusulan Taiteiden yöhön 11.8.

Esa Kelloniemi
Ilmatorjuntamuseon johtaja



Helsingin reserviupseerien Ilmatorjuntakerhon huhtikuuisella kiertoajelulla tutustuttiin pääkaupungin ilmapuolustuksen taistelupaikkoihin.

Ilmatorjuntakerho Helsingin ilmapuolustuksen taistelupaikoilla

Helsingin reserviupseerien Ilmatorjuntakerho järjesti kiertoajelun Helsingin sotajan ilmapuolustuksen taistelupaikoille lauantaina 22.4. Kohteet sijaitsivat akselilla kantakaupunki-ltä-Helsinki. Oppaana toimi kerhon kunniajäsen, ilmapuolustuksen erikoisasiantuntija eversti evp. **Ahti Lappi**, jonka aiheesta kirjoittamaa opaskirjaa oli varattu halukkaille hankittavaksi. Retkelle osallistui yhteensä 35 aiheesta kiinnostunutta reserviläistä.

Tarkempaan tarkasteluun valikoituvat Taivaskallion ja Laajasalon kohteet, joihin jalkauduttiin. Ensin mainitussa sijaitsi jatkosodassa raskas ilmatorjuntapatteri "Taivas". Paikan päältä löytyvät linnoitetut it-asetat, muistotykki ja vuonna 1944 ilmapuolustustehtävissä toimineiden sotilaspoikien ja pikkulottien muistomerkki. Jälkimmäisessä toimi jatkosodassa raskas ilmatorjuntapatteri "Itä", jonka linnoitettuja asemia ja muistolaatta löytyy laajentuneen asutuksen keskeltä Aake Pesosen puistosta.

Sää suosi retkeläisiä ja keskustelu kohteiden luona oli vilkasta. Varsinaisten kohteiden lisäksi käytiin läpi mm. Helsingin vuoden 1944 helmikuun suurpommitusten torjuntavoiton ratkaisevia tekijöitä ja itärintaman ilmatorjuntaa, tuolloin käytössä olleen kaluston hankinnan rahoitusjärjestelyitä ja ominaispiirteitä sekä myöhempiä vaiheita. Ukrainan tilannettakin sivuttiin.

Tomi Lavonen
Helsingin reserviupseerien Ilmatorjuntakerhon puheenjohtaja



Kenraalimajuri Rauli Helminen avasi tilaisuuden.

Odessan miehet kokoontuivat kolmatta kertaa

"Odessan miehet" kokoontuivat 43-vuotismuisteluihin Ilmatorjuntamuseolle 4.4. Tilaisuudessa tuntui muutenkin historian siipien havinaa Suomen saatua Nato-prosessinsa maaliin tilaisuuden kuluessa.

Odessan miehet olivat ryhmä suomalaisia sotilaita, jotka saivat entisessä Neuvostoliitossa käyttäjien peruskoulutuksen vuonna 1979 hankitulle Suomen ensimmäiselle ns. alueilmatorjuntaohjustajajärjestelmälle, Ilmatorjuntaohjustus 79 *Petsora* -nimellä tunnetulle järjestelmälle, jolle koulutus järjestettiin Ukrainan neuvostotasavaltaan kuuluneessa Odessassa 29.8.-6.12.1979.

Osastoon kuului yhteensä 45 sotilasta, joista muistelu tapahtumaan kokoontui 22. Osaston jäsenistä on 15 poistunut keskuudestamme. Tämä oli järjestyksessään ryhmän kolmas kokoontumiskerta.

Suomalaisosaston "*natsalnikkina*" eli vanhimpana toimi silloinen everstilutnantti **Rauli Helminen**. Nostalgiseen muistelutapahtumaan kuului yhteisen lounaan lisäksi everstilutnantti **Sami Nenosen** katsaus ilmatorjunnan nykyhetken kehittämisenäkymiin Puolustusvoimissamme. Ryhmä myös tutustui museon näyttelyihin.

Esa Kelloniemi
Ilmatorjuntamuseon johtaja

Lahdessa tapahtuu keväällä ja kesällä!

Lahden perinteisen ilmatorjunnan kevätilan teemana oli tänä vuonna muuttunut turvallisuusympäristö ja Suomen puolustusjärjestelmän kehittäminen. Aiheesta alusti Maanpuolustuskorkeakoulun vararehtori eversti **Rainer Peltoniemi**. Lahden Maanpuolustustalon sali oli täynnä yleisöä, joka illan aikana keskusteli vilkkaasti Ukrainan tapahtumista ja Natosta.

Päijät-Hämeen osasto on Hälvälän ampumaradan aktiivinen käyttäjä. 24.8. osasto järjestää radalla tilaisuuden, jolloin pääsee ottamaan tuntumaa ampumiseen. Tarkoitus on käyttää lyhyitä aseita, ja tarkempi sisältö säädetään osallistujille sopivaksi. Ilmoittautumiset ja lisätiedot totuttuun tapaan sähköpostitse ity.lahti@gmail.com - tervetuloa mukaan, ampumataito säilyy vain ampumalla!

Päijät-Hämeen osasto

Helsingin ilmatorjuntarykmentin uusi historiikki on julkaistu!

Helsingin ilmatorjuntarykmentti 1999–2022: Defensor Capitolii uudelle vuosituhannele -historiikki julkaistiin 3.3. Ilmatorjuntamuseolla. Julkaisu on ostettavissa Ilmatorjuntamuseolta painettuna versiona ja luettavissa myös verkossa: <https://www.ilmatorjunta.fi/materiaalipankki/>.

Historiikki kertoo Helsingin ilmatorjuntarykmentin vaiheista

vuosina 1999–2022, jolloin rykmentti muun muassa lakkautettiin itsenäisenä joukko-osastona Hyrylässä ja vakiinnutti asemansa joukkoyksikkönä osana Panssarioprikaatia. Historiikki tarjoaa kiinnostuneille oivan mahdollisuuden tutustua rykmentin nykytilaan sekä lähitulevaisuuteen.

Raine Hirvisaari
Helsingin Ilmatorjuntakillan sihteeri



Historiikin julkaisutilaisuuteen osallistui myös puolustusministeri Antti Kaikkonen.

Ilmatorjuntasäätiön kuulumisia



Päiväsankareiden ympärillä Ahti Lappi, Seppo Lehto, Matti Kulmala, Arto Ikonen, Jorma Lahtinen, Hannu Herranen, Juha Palmujoki ja Santeri Tuominen.

Aselajimme kaksi vanhinta kadetiupseeria täytti maaliskuussa pyöreitä vuosia. Maaliskuun 21. päivänä eversti **Hannu Pohjanpalo** saavutti 95 vuoden ja maaliskuun 14. päivänä kenraalimajuri **Rauli Helminen** 90 vuoden iän. Joukko entisiä palvelustovereita ja nuorempia aseveljiä kokoontui museolle juhlistamaan tapahtunutta kahvin, vanhojen valokuvien ja hauskojen muistojen siivittämänä. Tilaisuuden päätteeksi Hannu Pohjanpalo julkatoi alustavan kutsun viiden vuoden päähän...

Kenraaliluutnantti evp. Hannu Herranen
Ilmatorjuntasäätiö
Kuva: Severi Pihlainen

Kansainvälistynyt ilmapuolustusharjoitus keskittyy olennaiseen

Valtakunnallinen ilmapuolustusharjoitus on muuttunut kansainväliseksi ADEX-harjoitukseksi (*Air Defence Exercise*) Lohtajan ampu- ja harjoitusalueella 16.–25.5. järjestetyn ADEX 1/23 -ilmapuolustusharjoituksen päämääränä oli parantaa reserviläisten, varusmiesten sekä henkilökunnan ilmatorjunnan sekä ilmapuolustuksen osaamista. Näiden pyrkimysten rinnalle on tullut uusi osa-alue: harjoituksessa on jatkettu määrätietoisesti ilmatorjunnan yhteensopivuuden kehittämistä Nato-liittolaisten ja kumppanimaiden kanssa.

ADEX-ilmapuolustusharjoitukseen osallistui noin 1 500 taistelijaa Maa-, Meri- ja Ilmavoimista. Harjoitukseen osallistui myös Yhdysvaltain merijalkaväen joukko. Suomalaisten ja ulkomaisten taistelijoiden toimintatavat olivat pienistä eroista huolimatta luontevasti yhteensovittavissa.

Ensimmäinen kokemus ulkomaisten joukkojen integroimisesta osaksi harjoituskokoonpanoa osoitti, että liikkeelle kannattaa lähteä pienin askelin: käytännössä toisiinsa tutustuen, kokemuksia vaihtaen ja jaetun osaamisen periaatteella. Yhdes-

sä harjoittelemisen mahdollistaa uuden oppimisen, oman toiminnan reflektoinnin ja yhteistoiminnan kehittämisen.

Vaikka Ilmavoimien Hawk-kalusto oli tilapäisesti lentokiellossa 15.5. tapahtuneen lento-onnettomuuden vuoksi, tarvittavat maailennnot kyettiin toteuttamaan muulla kalustolla. Ammuntavaiheesta ja ilmaoperaatioiden torjuntavaiheesta muodostunut harjoitus tarjosi ilmatorjuntajoukoille haastavan, motivoivan ja kansainvälisen koulutusympäristön.

Kapteeni Sakari Alanko
Ilmasotakoulu

JATKUU »

Patteristoupseerin päivä ADEX 1/23 -harjoituksessa

Vanhan sanonnan mukaan ”kehu ei kehittä”, mutta kokeilen silti. Aselajin suunnitelmallinen kehittäminen ja uusien teknologien käyttöönotto edellyttävät jatkuvaa palkatun henkilökunnan kouluttamista ja uuden omaksumista. Nuorekkaassa joukkoyksikössä patteristoupseeri edustaa sopivaa yhdistelmää riittävästä elämäkokemuksesta ja käytännön laiteosaamisesta. Tästä esimerkkinä toimikoon kuvaus patteristoupseerini kapteeni **Jukka Härkösen** päivästä ADEX 1/23 -harjoituksessa 21.5.



Patteristoupseerina ADEX 1/23 -harjoituksessa toimineen kapteeni Jukka Härkösen päivään mahtui kouluttamista ja johtamista. Komentaja voi keskittyä toimintaan joukon pääkouluttajana, kun taistelijaparina on yhdistelmä kokemusta, ammattitaitoa ja motivaatiota.

07.28 Herätys ja aamupala

08.30 Harjoituksen ampumavaiheen palautetilaisuus ITO15-ohjusammunnassa harjoitelleiden toimihenkilöiden auskultojen roolissa

09.30 Tapaaminen ITO05-järjestelmän järjestelmäinsinöörin kanssa, aiheena seuraavien päivien testausuunnitelmat uuden johtamisjärjestelmän prototyypille. Tapaamisen jälkeen ITO05-ohjuslavetin siirtäminen ilmatorjunnan taistelunjohtajan ryhmitykseen alustettavaksi ja johtoon otettavaksi

10.00 ITOPTRI(05) toimivan päällikön roolissa johtoonotto patteriston taistelunjohtopaikalla. Päällikön näkökulmasta palaute lisäperusteista ja selvitystehtävistä johtoonottoa valmisteille varusmiehille

11.00 Nopea lounas

11.20 ITO05-ohjuslavetin siirtäminen patteriston henkilökunnan kouluttamista varten

12.00–13.50 Rajavartiolaitoksen henkilökunnan kouluttamista

14.00–16.30 Henkilökunnan ITO05-kouluttamista ja samalla uuden johtamisjärjestelmäpäättien ominaisuuksien todentamista ja käytettävyyden testausta aikaisemmin laaditun suunnitelman mukaisesti

16.30–16.50 Maalilentojen päätyttyä ohjuslavetin kuljetuskuntoon laitto ja siirto yöllä tehtäviä järjestelmäkonfigurointeja ja -tarkastuksia varten

16.50–17.10 Nopea päivällinen

17.15–18.00 ITOPTRI(05) toimivan päällikön roolissa taistelunjohtopaikalla hakemassa täydennykset aamun johtoonottoon ja antamassa patteriston johtokeskukselle lisäperusteita

18.15 Harjoituksen pääkouluttajapuhuttelu

19.00 Sauna

20.00–22.45 Hallinnolliset työt ja patteriston postinkäsittely

23.00 Nukkumaan ja valmistautumaan seuraavaan päivään.

Hyvä patteristoupseeri omaa valtavasti eri asejärjestelmiin liittyvää käytännön osaamista, minkä johdosta hän pystyy toimimaan opettajana ja tukena nuoremmille. Samalla hän pyörittää sujuvasti esikunnan arkityötä ja luo komentajalle edellytykset toimia patteriston pääkouluttajana joukkojensa luona.

Everstiluutnantti lisko Lehto

Salpausselän ilmatorjuntapatteriston komentaja

Kuvat: Puolustusvoimat





Huhtikuussa ROVIPSTO:n taisteluharjoituksessa riitti vielä lunta.

Aliupseerikurssin johtokeskuslinja ROVIPSTO:n taisteluharjoituksessa

2.Ilmatorjuntapatteri on profiloitunut Rovaniemen ilmatorjuntapatteriston JOKE-patteriksi. Yksikkö kouluttaa ja tuottaa mm. JOP006-joukkoja sekä ilmatorjunnan tukajaoksia (ITTKAJ87M). Jo vakiintuneen koulutusrytmin mukaisesti syksyisin tuotetaan joukkotuo-
tantovelvoitteiden mukaisesti johtokeskusjoukkoja. Vastaavasti keväisin toimeenpannaan aliupseerikurssin johtokeskuslinja, jossa koulutetaan tulevaa syksyä varten yksikön tarvitsemat johtajat. Näin ollen tänäkin keväänä soviteltiin yhteen aliupseerikurssin opetussuunnitelman mukaisia johtajaopintoja sekä aselajikoulutusta.

Rovaniemen ilmatorjuntapatteriston taisteluharjoitus 1 toteutettiin viiden päivän mittaisena huhtikuun puolessa välissä. Lapin kevät on perinteisesti tuohon aikaan kauneimmillaan ja tänäkin vuonna päästiin harjoittelemaan pääsääntöisesti kauniissa ja aurinkoisessa, joskin vielä paikoin lumisessa kevätsäässä. Aliupseerioppilaat havaitsivatkin hyvin nopeasti sukien olevan varsin kätevä apuväline esimerkiksi viestiyhteyksien rakentamisessa. 2.Ilmatorjuntapatterin aliupseerikurssin johtokeskuslinja muodosti harjoitukseen taistelunjohtoryhmän, mittausröhmän sekä viestiryhmän, joka harjoitteli niin lä-

hetyspisteryhmän kuin viestiryhmänkin toimintaa.

Harjoitus oli aliupseerikurssille ensimmäinen, jossa johtokeskuslaitteiden ja -kaluston ope-
rointia ja taistelutekniikkaa päästiin harjoittelemaan maasto-olosuhteissa. Jo ennen taisteluharjoitusta oli ehditty harjoittelemaan ilmatorjuntataistelijoitten perustaitoja, kuten tuliasemapäätteen, kenttäradioiden, ilmatorjuntakonekiväärin ja erilaisten antennien käyttöä sekä tutustumaan ryhmäkohtaisten laitteiden peruskäyttöön. Taisteluharjoituksessa näitä yksilö- ja ryhmäkohtaisia taitoja päästiin yhdistelemään ja syventämään.

Nykyinen K2020-koulutusrytmi jättää erityisesti aliupseerikurssilla verrattain niukasti aikaa aselajikoulutukselle ennen kevään aselajiharjoituksia. Sen vuoksi taisteluharjoituksen tärkeimmäksi päämääräksi asetettiin operaattori- ja ryhmätasalla harjaantuminen. Harjoitusohjelman lähtökohtana oli, että jokainen aliupseerioppilas pääsisi mahdollisimman paljon toimimaan taistelunjohtajana, valvonta-aliupseerina, tutkamittaajana tai viestiryhmän johtajana, kukin tehtävänsä mukaisesti. Toiston mutta toki myös virheiden, onnistumisten ja oivallusten kautta

pyrittiin syventämään laite- ja järjestelmäkohtaista osaamista. Ase-
laji- ja koulutushaaraakohtaiset tiedot ja taidot pyrittiin liittämään aliupseerikurssin ydinsisältöön eli johtajana toimimiseen.

Taisteluharjoitus tarjosi hyvät edellytykset harjoitella johtokeskuksen taistelua. Lapin lennosto tuki harjoitusta lentosuoritteilla, pääjohtokeskus johti ilmatorjunnan taistelua ja maastossa oli ampuvia joukkoja johdettavana. Tämän lisäksi koulutusta täydennettiin erilaisilla simuloituilla lentosuoritteilla ja pelijoukoilla, joten jokaisella oppilaalla riitti tekemistä. Päivät kuluivatkin uutta oppien ja johtokeskuksen sielunelämään tutustuen. Vaikka harjoituksen myötä jokaisen koulutettavan osaaminen kasvoi ja lisääntyi silmissä, jäi vielä reilusti opittavaa tuleviin harjoituksiin. Taisteluharjoituksen oppien, sekä tietysti varuskunnassa edelleen jatkuvan koulutuksen, myötä koulutettava joukko saavutti kuitenkin sellaisen osaamisen, jonka turvin voitiin luottavaisin mielin ja nousujohteisin tavoittein kääntää katseet muun muassa kohti ADEX 1/23 -harjoitusta ja sen mukanaan tuomia uusia ja haastavia opetuskohteita.

Kapteeni Matti Yrjölä
Jääkäriprikaati

Helsingin ilmatorjuntarykmentti (HELITR) - vierivä kivi ei sammaloidu

Helsingin ilmatorjuntarykmentin osalta kevät on ollut vauhdikas ja kansainvälinen. Pääkaupunkiseudun, Hämeen ja Etelä-Suomen alueiden lisäksi joukkoja on osallistunut kevään aikana harjoituksiin muun muassa Kymenlaaksossa, Pudasjärvellä, Lohtajalla, AU-RORA23-harjoitukseen Ruotsissa sekä ACE23-harjoitukseen Norjassa. Myös valmiuteen liittyvät tehtävät ovat tuoneet oman mausteensa kevääseen. ITSUKO1-hanke on työllistänyt rykmenttiä jo useamman vuoden ajan, ja huhtikuinen päätös uuden ilmatorjuntajärjestelmän (*David's Sling*) hankinnasta on lisännyt kierroksia käyttöönottoprojektiin. Kertausharjoituksia ja vapaaehtoisia harjoituksia (VEH) on järjestetty yhteensä lähes kymmenen.

Kansainvälinen kiinnostus Suomea ja Suomessa järjestettäviä harjoituksia kohtaan on korkealla, joten kotimaan harjoituksissa on jo ennemminkin sääntö kuin poikkeus, että mukana on kansainvälisiä joukkoja. Tämä asetelma sopii mainiosti, sillä kansainvälinen yhteistoiminta kehittää myös kotimaan puolustusta.

AURORA23-harjoitus oli 1980-luvun jälkeen suurin Ruotsissa järjestetty sotaharjoitus. Osallistujia oli yhteensä yli 26 000, ja Suomesta harjoitukseen osallistui yli 1 000 sotilasta. HELITR osallistui harjoitukseen Etelä-Ruotsissa 30.4.–12.5. Nasams-kalustolla henkilökunnan operoimana, ja varusmiehistä koostuva ITO12-valmiusyksikkö (VMVYKSITO12) suojaasi Naantalın satamaa suomalaisjoukkojen lastautuessa alukselle. Myös Ilmavoimien ilmaoperaatiokeskuksessa (*Air Operation Center*, AOC) ja johtokeskuksessa (*Control and Reporting Center*, CRC) oli rykmentin henkilökuntaa. Harjoituksen aikana Nasams-yksikkö toteutti ilmatorjuntatehtäviä Ruotsin ilmavoimien johdossa, tehden samalla tiivistä yhteistyötä isäntämaan lentotukikohtien, ilmatorjuntajoukkojen sekä aluevastuussa olevien joukkojen kanssa. Ilmapuolustusasioiden lisäksi saimme oppia myös joukkojen siirrosta ja keskittämisestä toisen valtion alueelle sekä isäntämaatuen järjestelyistä.

Harjoituksen ehkä yksi antoisimmista asioista oli viisi päivää kestänyt vaihe, jossa toimimme tiiviissä yhteistyössä Ruotsin ilmatorjuntarykmen-



Helsingin ilmatorjuntarykmentti on kehittänyt kansainvälistä yhteensopivuuttaan kevään aikana.

tin (Luftvärnsregementet 6, LV6) *Patriot*- ja IRIS-T ilmatorjuntayksiköiden kanssa samalla operaati-osuunnalla. Suunnittelimme yhdessä ilmatorjuntajoukkojen käyttöä ja tehtäviä, torjuimme vihollisen ilmahyökkäyksiä, perehdyimme molempien maiden ilmatorjunta- ja johtamisjärjestelmiin sekä suunnittelimme yhteistyön tiivistämistä ja yhteisen operointikyvyn kehittämistä. Toivotimme myös ruotsalaiset ilmatorjuntajoukot tervetulleiksi harjoittelemaan Suomeen.

Kansainvälisten harjoitusten yksi merkittävä asia on se, että niissä pystymme arvioimaan omaa toimintaamme ja osaamistamme suhteessa muihin. Olemme monessa asiassa etumatalla ja meillä on erinomainen valmius ja kyky toimia ulkomaila. Mikä tärkeintä, henkilökunnan ammattitaito kestää hienosti kansainvälisen vertailun.

Toiminnan kansainvälistyminen on hieno, henkilöstöä motivoiva ja myös kansallista toimintaa kehittävä asia. Harjoitusten valmistelu sitoo paljon resursseja ja lisää henkilöstön kuormitusta. Nato-jäsenyyden myötä on syytä harkita tarkkaan mitkä harjoituksista parhaiten kehittävät toimintaa ja suorituskkyä kotimaan puolustuksessa sekä tehtävissä ulkomaila.

Everstiluutnantti Henri Ruotsalainen
Helsingin ilmatorjuntarykmentin komentaja



Rata-patterin Irjaa kunnostetaan.

Eversti evp. Ahti Lappi
Kuvat: Ilmatorjuntamuseo, P. Peitsara, Lasse Kalervo

Tutka Suomessa 80 vuotta

Majuri Pekka Jokipaltio kirjoitti 2. It.RUK:n kurssijulkaisuun syksyllä 1940 artikkelin, jossa hän tarkasteli yötorjunnan ongelmia ja ratkaisumahdollisuuksia. Sulkuammuntaa, kuulosuuntimia ja valonheittämiä hän ei pitänyt pätevinä keinoina, vaan ounasteli ratkaisun löytyvän jostain uudesta tekniikasta. Sattumalta kurssilla oli oppilaana myös diplomi-insinööri Olavi Salmo, josta tuli jatkosodassa ilmatorjuntatykistön johtava ”Irja-guru”. Ratkaisu löytyi, kun majuri Niilo Simojoki lähetti kesäkuussa 1942 omin päin reservin vänrikit Leo Sarion ja Kari Karhusen tutustumaan saksalaisen ilmatorjuntarykmentin (Flakregiment 181) toimintaan ja kalustoon Rovaniemellä. Yötorjuntakyvyn salaisuus selvisi – saksalaisilla oli yöammuntalaite, radiosuunnin (Funkmessgerät), kuten he raportoivat. Tästä käynnistyi kyseisen kaluston hankintaprojekti, jonka tuloksena saatiin ensimmäiset radioluotaimet (tutkat) Suomeen keväällä 1943 – 80 vuotta sitten. Moderni sotatekniikka paransi ratkaisevasti ilmapuolustuksen suorituskykyä ja pelasti Helsingin suurpommituksissa helmikuussa 1944.



Ilmatorjunnan radioluotainhankinnan avainhenkilöitä, vasemmalta everstiluutnantti Pekka Jokipaltio, luutnantti Paavo Linnola, toimitusjohtaja (everstiluutnantti evp.) Martti V. Terä, majuri Niilo Simojoki ja kapteeni Aake Pesonen.

Radioluotaimien hankinta

Rovaniemen matkan jälkeen Ilmavoimien esikunnan ilmatorjuntaosasto laati jo 9.7.1942 Ilmavoimien komentajalle esityksen radiosuuntimien hankkimiseksi ilmatorjunnan yötorjuntakyvyn ja hävittäjätorjunnan parantamiseksi. Saksaan otettiin yhteyttä, ja syksyllä lähetettiin kaksi komennuskuntaa Saksaan tutustumaan tarjolla olevaan kalustoon. Pääkohteena oli ilmatorjuntatykistön radioluotain *Würzburg D*, sillä ilmavalvontaluotaimesta (*FuMG 40 G Freya*) saksalaiset eivät ensin halunneet antaa tietoja. Lokakuussa

1942 laadittiin perushankintaesitys, johon sisältyi 11 radioluotainta (nimi oli vaihtunut) ilmatorjuntatykistön yötorjuntaa varten: Helsinkiin kolme kappaletta sekä Viipuriin, Kotkaan, Turkuun ja Tampereelle kuhunkin kaksi kappaletta. Suunnitelma oli hyvä, mutta se ei koskaan toteutunut.

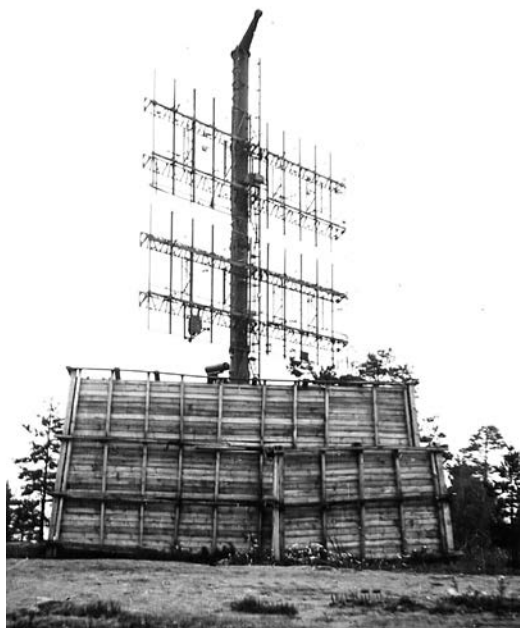
Hanke eteni hyvin, sillä 6.12.1942 saatiin Saksasta tieto mahdollisuudesta ostaa kuusi ilmatorjunnan radioluotainta kappalehintaan 200 000 RM. Miehistöön koulutus Saksassa kestäisi kahdeksan viikkoa. Ilmavoimien komentaja teki Päämajalle esityksen kahden ilmavalvontaluotaimen ja kuuden ilmatorjunnan radioluotaimen hankkimisesta. Ylipäällikkö hyväksyi ”periaatteessa” esityksen kahdeksan radioluotaimen hankkimisesta 13. joulukuuta 1942. Tammiukuussa 1943 Saksa hyväksyi kuuden *Würzburg D*- ja kahden *Freya*-laitteen myymisen Suomeen.

Koulutus Saksassa

Dresdenissä toimeenpantiin 26.1.–9.4.1943 Freya-mittaajakurssi, johon osallistui Ilmavalvontapataljoona 1:n komentajan, majuri **Harri Rautvuoren** johdolla yksi upseeri, sotilasvirkamies ja kahdeksan saksan kielen taitoista sotamiestä Ilmavoimien Viestikoulusta, joka sijaitsi Suomenlinnassa. Ilmatorjuntatykistöstä komennettiin Saksaan *Würzburg D* -mittaajakoulutukseen kaksi osastoa peräkkäin. Koulutuspaikkana oli Flakartillerischule III (FAS III) Berliinin Heiligenseessä. Kapteeni **Aake Pesosen** johtamaan osastoon kuului kolme upseeria, kuusi aliupseeria ja 20 miehistöön kuuluvaa, heistä 10 oli abiturientteja. Tunnetuin heistä oli **Bob Biaudet**.

Radioluotaimet olivat erittäin salaisia laitteita, joten niille annettiin peitenimet: ilmatorjunnan tulenjohtoluotain *Würzburg D* sai nimen *Irja* ja ilmavalvontaluotain *Freya* nimen *Raija*.

Suomeen jatkosodan aikana hankitulla tutkakalustolla oli suuri merkitys ilmavalvonnan sekä ilma- ja hävittäjätorjunnan suorituskyvyn parantamisessa.



Malmin Raji sirpalesuojassa.

Kurssi oli verrattain lyhyt, se kesti likimain kuukauden 22.2.–20.3.1943. Kurssin pituudeksi oli suunniteltu kuusi viikkoa, mutta suomalaisten opetus edistyi niin hyvin, että kurssiaikaa voitiin lyhentää. Suomalaiset olivat kuulemma sadan parhaan joukossa koulutuskeskuksen 2 000:sta opiskelijasta. Kapteeni **Pentti Paateron** osasto oli kurssilla Saksassa 23.3.–17.4.1943. Joukossa oli kolme upseeria, 14 aliupseeria ja kahdeksan miehistöön kuuluvaa sotilasta. Eräs heistä oli tykkimies **Lasse Kalervo**, jonka Saksassa ja Suomessa ottamat valokuvat ovat harvinaisia. Osastossa oli myös kolme SS-joukoissa palvellutta sotilasta, mutta jostain syystä SS-joukoissa palvelleita ilmatorjuntaupseereita ei kelpuutettu mukaan.

Ilmatorjuntamiesten Saksassa saatua Würzburg-koulutusta täydennettiin käytännön harjoittelulla Pohjois-Suomen saksalaisissa ilmatorjuntayksiköissä. Osa Pesosen osastosta oli 24.4.–25.5.1943 Petsamossa (FlakAbt 302), osa Alakurtissa (FlakAbt 467). Luftwaffen lentotoiminta oli vilkasta, joten mittauskokemusta saatiin, vaikka yhtään viholliskonetta ei nähtykään.

Modernin sähköteknillisen kaluston huoltoa ajatellen lähetettiin Saksaan helmikuussa 1943 valikoitu seitsemän miehen joukko teknillisen koulutuksen saaneita reserviläisiä. Heidän joukossaan oli

myös vänrikki Olavi Salmo, joka oli vahvavirtapuolen diplomi-insinööri. Koulutuspaikkana oli ilmavoimien ilmatorjuntajoukkojen teknillinen koulu Magdeburgissa. Kurssilla opetettiin kaikki Würzburg-mallit ja Freya sekä merivoimien radioluotain (*Maija*) pääpiirtein. Suomalaiset edistyivät kurssilla jälleen niin hyvin, että kurssiaikaa voitiin lyhentää neljästä ja puolesta kuukaudesta reiluun kahteen (11.2.–24.4.1943). Koulun johtaja eversti *Fertch* kehui suomalaisia lausuen: *”Olen kuitenkin sitä mieltä, että jos Stalingradissa olisi ollut edes kymmenesosa suomalaisia siitä mitä oli italialaisia, ei Stalingradia [tappiota] olisi tapahtunut!”* Saksalaiset kyllä kunnioittivat suomalaisia sotilaita.

Kaluston tulo Suomeen

Kaksi Freya-laitetta saapui *S/S Norma* -aluksella Mäntyluodon satamaan 30.3.1943. Niiden mukana tuli saksalainen asentajaryhmä. Suomeen toimitettu laite oli lentokoneella kuljetettavaksi suunniteltu, osista kootava tyyppi FuG 40 LZ. Kalusto kuljetettiin junalla Helsinkiin. Niiden sijoituspaikoiksi oli käsketty Malmin lentokentän itäpuolella sijainnut mäki ja Kuninkaansaari. Laitteiden pystytys alkoi 10.4., jolloin Saksassa koulutetut miehet olivat palanneet. Kaluston toimintakuntoon saattamisessa oli paljon ongelmia, sillä laitteissa ilmeni vikoja, tarvikkeita puuttui, sulakkeita paloi, eikä saksalaisten asentajien taitokaan ollut kovin hyvä. Malmin luotain saatiin toimintakuntoon 27.4., Kuninkaansaaren laite vasta vähän myöhemmin, 1.5. Molemmat olivat kuitenkin välillä pois pelistä vikojen takia.

Radioluotaimet olivat erittäin salaisia laitteita, joten niille annettiin peitenimet: ilmatorjunnan tulentohtoluotain Würzburg D sai nimen *Irja* ja ilmavalvontaluotain Freya nimen *Raija*.

Kolme ensimmäistä Würzburg D -laitetta lastattiin Stettinin satamassa laivaan *S/S Baltic*, joka saapui Mäntyluodon satamaan 23.5.1943. Sieltä kalusto kuljetettiin junalla Herttoniemen asemalle, mistä *Irja I* (D 1093) vietiin Santahaminaan (7.Rask.It.Ptri) ja *Irja II* (D 1088) Lauttasaareen (8.Rask.It.Ptri). Kolmas laite, *Irja III* (D 1094) kuljetettiin Kotkan Jylppytuorelle (41.Rask.It.Ptri). Virallinen vastaanottopöytäkirja allekirjoitettiin 18.6.1943. Puuttuvat kolme *Irja*a saatiin maahan vasta syksyllä, kun *S/S Mira* saapui Mäntyluotoon 10. lokakuuta 1943. Laitteet sijoitettiin seuraavasti: *Irja III* (D 1520) Käpylä (9.Rask.It.Ptri), *Irja IV* (D 1525) Viikki (108.Rask.It.Ptri) ja D 1522 Kotka, Pirkonsaari (It.R 2).

Würzburg D -laitteesta käytettiin erilaisia nimityksiä, kuten Fu.SE 62 (*Funk-Sende Empfanganlage*), FMG 39 T/D tai FuMG T (D), joissa T merkitsi valmis-

tajaa (*Telefunken*). Ilmavoimien esikunta julkaisi helmikuussa 1944 kalustoluettelon, jossa Irjalle annettiin virallinen nimi Radioluotain 39 T (D), lyhenne RL 39 T (D). Kirjain D tarkoitti mallia (*Dora*).

Mittavia suunnitelmia lisähankinnoista

Ilmavoimien johdon pyrkimyksenä oli parantaa hävittäjätorjunnan suorituskykyä hankkimalla yöhävittäjiä ja niiden johtamisessa tarvittavia radioluotaimia (tutkia). Se oli mittava projekti. Osittain hanke toteutuikin, mutta yöhävittäjiä (Me 110) ei koskaan saatu. Radiomittauspataljoona perustettiin 15.3.1944, ja sen esikunta sijoittui Sannäsin kartanoon. Pataljoonaan kuului kaksi yöhävittäjäjohtokomppaniaa, joiden sotavarustukseen kuului radioluotaimia: kaksi yöhävittäjien *Riitta*-seurantaluotainta (FuSE 65 Würzburg Riese), yksi Raija (FuMG 40 LZ Freya) ja yksi Irja (FuSE 62 D/T). Toinen komppania sijoitettiin Porvoon seudulle, toinen Korialle. Suomeen saatiin maaliskuussa 1944 myös kahdeksan yöhävittäjiin tarkoitettua FuG 202 *Lichtenstein* -radioluotainta (*Liisa*). Ilmavoimien henkilöstö sai Saksassa uusien laitteiden koulutusta, mutta yöhävittäjäprojekti jäi pahasti kesken sodan päättyessä.

Ilmavoimien johdon suunnitelmissa oli radioluotaimien lisähankintoja. Ilmatorjunnan perushankintasuunnitelmassa marraskuussa 1943 oli muun muassa seitsemän Irja-laitteen ja viiden Riese- (*Riitta*) tai Freya- (*Raija*) ilmavalvontaluotaimen hankinta kotialueen ilmatorjuntajoukoille. Suurpommitusten jälkeen 28. helmikuuta 1944 tehtiin esitys lisäkalustosta, johon sisältyi 12 FuMG 39 T (D) -laitetta. Ilmavoimien esikunnan maaliskuussa 1944 laatimassa hankintaohjelmassa vuosille 1944–1945 oli muun kaluston lisäksi suuri määrä radioluotaimia. Toukokuussa 1944 ilmatorjunnan johto esitti 49:n Würzburg D -luotaimen lisähankintaa. Ajatuksena oli kaikkien raskaiden pattereiden varustaminen uusilla tulenjohtolaitteilla. Saksaan 31.7.1944 lähetetyssä tilauslistassa oli mm. seuraavat laitteet: 9 kpl FuMG 40 G (Freya), 34 kpl FuSE 62 (Würzburg D) ja 2 kpl FuSE 65 (Riese). Kuten tiedetään, jatkosota Suomen osalta päättyi ja hankintoja ei ehditty toteuttaa. On hyvin epävarmaa, olisivatko ne voineetkaan toteutua, koska Saksa hidasteli kaikissa muissakin kalustotoimituksissa.

Myös Suomen merivoimissa siirryttiin tutka-aikakaudelle syksyllä 1943. Joulukuussa oli käytössä kolme merivalvontaluotainta FuMO 1 (See *Taktische Funkmessgerät Calais*), joka sai Suomessa nimen Meriradiomittauslaite, peitenimi Maija. Neljäs laite oli tulossa. Loka-marraskuussa 1943 oli kahden laitteen miehistö viiden viikon kurssilla Saksassa. Teknillisesti laite oli samanlainen kuin ilmavalvontaan käytetty FuMG 202/2, joten sitä voitiin käyttää myös ilmavalvontaan.

Tutkat paransivat suorituskykyä

Suomeen jatkosodan aikana hankitulla tutkakalustolla oli suuri merkitys ilmavalvonnan sekä ilma- ja hävittäjätorjunnan suorituskyvyn parantamisessa.



Suomi sai yöhävittäjien johtotutkia (*Riitta*), mutta ei yöhävittäjiä.

Ennakkovaroitusajan piteneminen tuotti hävittäjätorjunnassa hyviä tuloksia jo kesällä 1943.

Malminkentälle keväällä 1943 sijoitetut uudet *Messerschmitt* BF 109 G-2 -hävittäjät suorittivat kesällä 81 torjuntalentoa, joiden tuloksena pudotettiin viisi viholliskonetta. Lentomestari **Juutilainen** ampui 24.3. alas nopean Pe-2-pommikoneen Raijan antamien maali-tietojen avulla. 23.4. lentomestari **Tuominen** teki saman tempun. Hävittäjätorjunnan paraneminen vaikutti osaltaan siihenkin, että suurpommitukset helmikuussa 1944 suoritettiin pimeään aikaan.

Raijat ja Irjat paransivat ilmatorjuntatykistön yötörjuntakykyä siinä määrin, että tuloksena oli torjuntavoitto Helsingissä helmikuussa 1944. Irjat paransivat torjuntakykyä myös Kotkassa. Moderni sotateknikka takasi torjuntavoiton.

Helmikuussa 1944 Raijat ryhtyivät antamaan maali-tietoja lähestyvistä pommikoneista hyvissä ajoin, 75–115 kilometrin etäisyydeltä, mikä lentoajassa oli 12–19 minuuttia. Puolustajia ei yllätetty. Helsingissä neljällä Irjalla varustetulla ns. johtopatterilla oli päävastuu yötörjunnasta. Kolmella patterilla oli moderni kalusto, 88 mm:n tykit (RMB) ja *Lambda*-tulenjohtokoneet. Patterit suorittivat ilma-ammuntaa pääasiassa Irjan avulla, sitä sanottiin tuhoamisammunnaksi, sulkuja ammuttiin vain häiriötilanteissa.

Vaikka muita raskaita pattereita oli paljon enemmän, johtopatterien osuus tuliteteista maaleista oli 69,6 %. Irjan avulla johtopatterit kykenivät tulittamaan itsenäisesti sektorissaan lähestyviä maaleja tarvitsematta torjuntakeskuksen ohjausta. Irja-mittaaja oli tulyyksikön avainhenkilö, joka valitsi maalit. Painopistesuunnassa Santahaminassa ollut RATA-patteri ampui suurpommituksissa yli 6000 kranaattia, melkein putket sileiksi. Johtopatterien osuus koko rykmentin ampumatarvikukulutuksesta oli 46,5 %. Käsitys on, että pääosa (18) vihollisen kone-tappioista meni johtopatterien piikkiin, siihenhän pyrittiinkin. Saksalaisten hävittäjien tilille kirjattiin todistetusti kaksi pudotusta 26./27. helmikuuta (Pe-8, Li-2). ADD:n kokonaistappiot olivat 30 konetta.

Torjuntavoitto Helsingissä helmikuussa 1944 osoitti tutkien merkityksen ilmapuolustuksessa. Kuten on nähty, niitä tarvitaan edelleen. ■



Passiiviset tutkat ja ilmatorjunta

Passiiviset tutkat nykyisten rinnalle toisivat kerroksellisuutta myös ilmatorjunnan valvontakykyyn.

Suomelle on rakennettu ilmatorjunta-asejärjestelmistä kerroksellinen ja heterogeeninen kokonaisuus. Vastustajan ilma-ase voi toimia korkealla tai matalalla, soihduttaa, silputtaa, käyttää tutkahäirintää, mutta kaikkien asejärjestelmien sensoreilta tai ohjausmenetelmiltä se ei voi suojautua kaikissa tilanteissa. Toisitaiseksi ilmatorjuntajoukkojen oma kyky muodostaa tilannekuvaa tutkilla ei ole yhtä monipuolinen.

Aktiivisiin tutkiin kohdistuva uhka

Käytössämme olevien maalinosoitustutkien toimintaperiaate aiheuttaa sen, että niiden sijainti paljastuu viholliselle, kun niillä mitataan. MOSTKA87M ja MOSTKA95M ovat tyypiltään aktiivisia monostaattisia tutkia. Sotateknikan termistössä aktiivinen viittaa siihen, että tutka itse lähettää jotain, tässä tapauksessa sähkömagneettisen spektrin pulsseja. Monostaatti-

nen puolestaan tarkoittaa yksipaikkaista, eli lähtetin ja vastaanotin on sijoitettu samaan laitteistoon. Tutkan lähettämä säteily kantautuu huomattavasti pidemmälle, kuin mihin tutka itse pystyy mittaamaan. Tutkan on pakko säteillä ja altistaa itsensä paikantamisella ja vaikuttamisella, jotta se voisi havaita ja seurata maaleja, eli täyttää tehtävänsä. Vastustajan tutkaan kohdistama vaikuttaminen voi olla kineettistä, esimerkiksi säteilyyn hakeutuvien ohjusten muodossa (*anti radiation missile*, ARM), tai se voidaan tehdä sähkömagneettisella spektrillä tutkan hetkelliseksi sokaisemiseksi tai harhauttamiseksi.

The Royal United Services Institute –ajatushautomo (RUSI) kokosi ilma-alkuisia havaintoja sodasta ukrainalaisilta ilmapuolustusupseereilta marraskuussa 2022 julkaisemaansa *The Russian Air War and Ukrainian Requirements for Air Defence* -raporttiin. Yksi havainnoista oli, että Venäjän ilma- ja avaruusvoimat pyrkivät



Patrian MUSCL-järjestelmä.

vät ukrainalaisten tutkia hyödyntävien ilmatorjunta-järjestelmien lamauttamiseen KH-31P- ja KH-58-ARM-ohjuksilla. Ohjukset laukaistiin tyypillisimmin pareina liikkuvista hävittäjistä. Toinen hyökkääjän tapa käyttää ARM-ohjuksia oli pitää hävittäjiä ilmapäivystyksessä (*Combat Air Patrol*, CAP) ”syöttinä”, houkutella ukrainalaisten ilmatorjuntajärjestelmien tutkat mittaamaan ja sitten iskeä aktivoituneisiin säteilynlähteisiin. Tämän lisäksi paikannettuihin järjestelmiin suunnattiin tulta hävittäjistä ammutuin raketein, risteilyohjuksin tai perinteisen tykistön keinoin.

Passiiviset tutkat

Ilmatilannekuvaa voi tuottaa muutenkin kuin aktiivisesti ja monostaattisesti, tosin tällaiset järjestelmät eivät toistaiseksi ole kovin yleisiä. Yksipaikkaisuudelle vaihtoehto on tutkan kaksi- tai monipaikkaisuus (bitai multistaattisuus), jolloin tutkajärjestelmän lähetävä ja vastaanottava antenni sijaitsevat eri paikoissa (etäisyys muutamasta kilometristä jopa sataan kilometriin). Aktiivisuudelle vaihtoehto on puoliaktiivisuus tai passiivisuus. Passiivisia tutkia on monenlaisia. Passiivinen tutka (*Passive Bistatic Radar*, PBR, tai *Passive Coherent Location Radar*, PCL radar) käyttää hyväkseen jotain hyötysignaalia, kuten esimerkiksi radio- ja TV-asemista lähetettäviä yleisradiolähetteitä (tässä yhteydessä käytetään termiä *signals of opportunity*).

Tässä yhteydessä lienee syytä mainita, että on olemassa muitakin passiivisia vastustajan paikantamiseen suunniteltuja järjestelmiä. Esimerkki näistä on sotilaallisten hyötylähteiden (vastustajan tutkat, radiot, häirinnät) useammasta pisteestä tehtävään samanaikaiseen kuunteluun perustuvat tiedustelujärjestelmät, jotka myös soveltuvat ilmakohteiden paikantamiseen, kuten tsekkiläisen ERA:n valmistama VERA NG. Se ei ole tutkajärjestelmä sanan varsinaisessa merkityksessä, koska siinä mikään ei ”kimpoa” takaisin paikannettavasta kohteesta, vaan kohteen annetaan itse säteillä ja paljastaa paikkansa.

Euroopassa yleisradiolähetysten hyödyntämiseen perustuvia järjestelmiä tarjoavat ainakin *Patria* (MUSCL-järjestelmä) ja saksalainen *Hensoldt* (*Twinvis*-järjestelmä). Usealla muullakin valmistajalla on passiivisia tutkajärjestelmiä jo markkinoilla tai kehityksessä. Selvästi muita aiemmin kehitetty *Lockheed Martinin Silent Sentry* -järjestelmä julkistettiin jo vuosituhannen vaihteessa.

Molemmille aiemmin mainituille järjestelmille luvataan yli 150 km havaintoetäisyyttä hävittäjäkoon maaleihin (Twinvisin tapauksessa 250 km), 360 asteen seurantakykyä, kykyä seurata yli 100 kohdetta kerralla ja helppoa sekä nopeaa asemaajattavuutta. Molemmat valmistajat tuovat esille myös järjestelmien kyvyn havaita häivekoneita perinteisiä tutkia paremmin. Tämä johtuu osin siitä, että häivekoneiden häive on optimoitu perinteisten tutkien toiminta-alueen korkeampaa taajuusalueutta vastaan. Järjestelmiä mainostetaan huokean hintaisina, mikä johtunee siitä, että ne ovat mekaniikaltaan ja komponenttien osalta huomattavasti yksinkertaisempia kuin perinte-

iset tutkat. Järjestelmien kerrotaan olevan liitettävissä hyvin nykyisiin ilmapuolustusjärjestelmiin.

Valmistajat eivät tietysti esitteissään suoraan luetele järjestelmien heikkouksia, joista ilmeisin lienee, että järjestelmät tosiaan tarvitsevat ulkoisen valaisijan. Aiemmin mainitun RUSI:n raportin mukaan Venäjä on hyökkäyksessään tuhonnut ukrainalaisia tv- ja radiomastoja pitkän kantaman aseilla. Tämän toki arveltiin liittyvän Venäjän kyberoperaatioihin, mutta lopputulos olisi tutkien käytettävyyden kannalta sama. FM-lähetysten käytön heikkoutena on se, että lähetysten sisältö vaikuttaa signaalin käytettävyyteen, eli yhden kanavan rauhallisempi hetki lähetyksessä vaikuttaa suoraan tutkan tarkkuuteen. Lisäksi tutkan, tukiasemien ja uhkan keskinäinen geometria asettaa joitain rajoitteita järjestelmien ryhmityspaikkoihin ja vaikuttaa katveisiin. Järjestelmä ei pysty väistämään häirintää, mutta toisaalta vastustaja ei pysty suuntaamaan häirintää järjestelmää kohtaan, koska se ei voi havaita vastaanottavan antennin sijaintia.

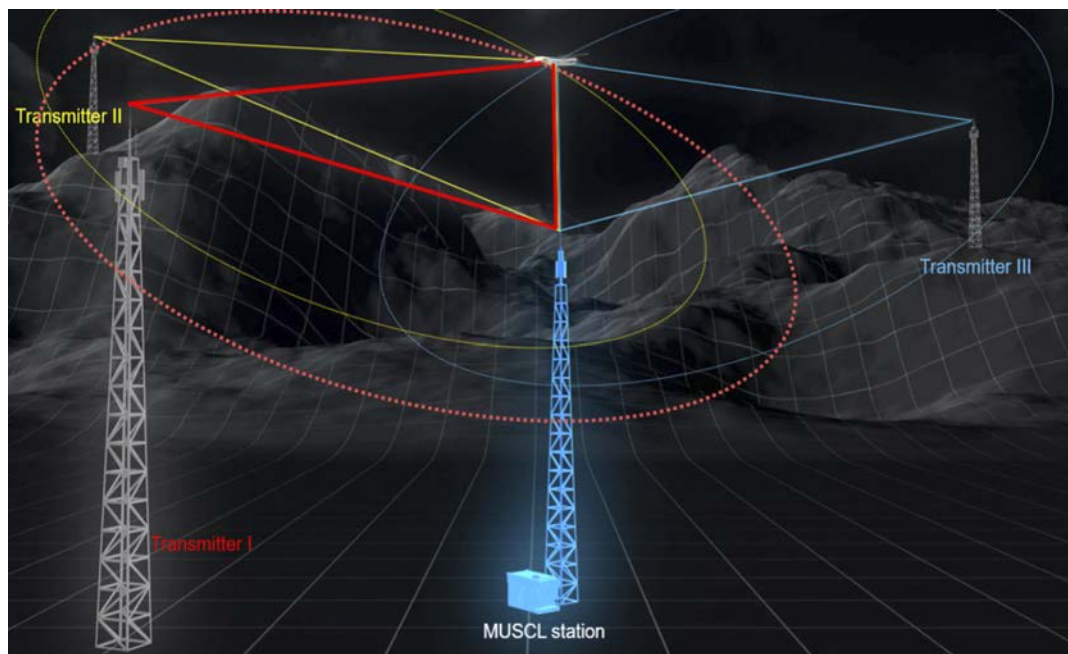
Tarkastelu disruptiivisuuden käsitteen kautta

Onko passiivisille tutkille löydettävissä jokin rooli ilmatorjunnan sensorien joukossa? Asian jäsentämiseksi tarkastellaan sitä **Clayton M. Christensenin** markkinatalouteen kehittämän disruptiivisten innovaatioiden teorian kautta. Lyhyehkösti selitettynä, teorian mukaan heikompilaatuinen tai pienemmän suorituskyvyn omaava halpa tuote tai palvelu voi vallata itselleen tilaa markkinoiden alapäästä tai synnyttää uusia markkinoita, jos se on jollakin mittarilla ”riittävän hyvä”. Markkinoilla voi olla asiakkaita, joille nykyinen tuote on turhan hyvä tai kallis, ja he mielellään siirtyisivät käyttämään halvempaa tuotetta. Lisäksi voi olla asiakkaita, jotka eivät aiemmin olleet käyttäneet tuotetta sen korkean hinnan vuoksi. Tämä uusi tuote sitten jatkaa kehittymistään ja jossain kohtaa syrjäyttää vanhan tuotteen.

Klassinen esimerkki tästä on se, miten yliopistojen massiiviset tietokoneet siirtyivät ihmisten kotiin tehottomampina ”kotimikroina”. Sotilaallinen sovellutus on löydettävissä siitä, miten Vietnamin sodassa Yhdysvallat alkoi korvata miehitettyjä tiedustelulentoja lennokkien tekemillä suoritteilla ja lopulta 1990-luvulla lennokkien suorituskyky ylitti tiedustelu- ja valvontatehtävien suhteen sen, mihin miehitetyillä lennoilla pystyttäisiin.

Mainittakoon, että disruptiivisuus käsitteenä on hieman monitahoinen ja tulkinnanvarainen, eikä sitä voi sellaisenaan siirtää liike-elämän asiakkaista taistelusta suoraan sodankäyntiin. Sotilaskontekstissa jonkin ollessa disruptiivista yleensä mielletään, että se jokin antaa ylivertaisen edun vastustajaan nähden ja muuttaa ”pelin säännöt”, kuten pimeänäkölaitteet tai ydinase. Tätä määritelmää passiiviset tutkat tuskin täyttävät.

Ilmatorjunnan tutkia käytetään ennakkoaroituksen ja maalitiedon tuottamiseen tulyyksiköille. Niillä täydennetään ilmavoimien tilannekuvaa ja kyetään tarvittaessa tuottamaan ilmatilannekuvaa itsenäisessä



Patria MUSCL-järjestelmän toimintaperiaate.

toiminnassa. Onko tehtävistä löydettävissä jokin osio, joka voitaisiin luovuttaa jollekin muulle järjestelmälle?

Passiivisten tutkien rooli

Tarkastellaan ennakkovaroituksen tuottamista ilmatorjuntajoukon itsenäisessä toiminnassa. Nykyisillä tutkilla kyetään tuottamaan tilannekuvaa 75–100 km asti, mutta ne joutuvat säteilemään ja siten altistuvat vaikuttamiselle. Passiivisella tutkalla voitaisiin tuottaa tilannekuvaa 150 km asti. Aktiivisten tutkien tuotama kuva on tarkempaa ja niillä on parempi valmius reagoida mahdolliseen tutkahäirintään. Passiivisella tutkalla tuotettu tilannekuva voisi olla epätarkempaa, mutta onko 150 km etäisyydelle tehdyllä havainnolla väliä, että vastustajan kone on viisi kilometriä väärässä paikassa tai että koneita on kahden sijaan kolme? Jos tieto saadaan hankittua tällä tavoin, miksi käyttää siihen ”liian hyvää tai kallista” maalinosoitus-tutkaa? Vastustaja ei ennen maalinosoitus-tutkilla mittaamista saa mitään indikaatiota siitä, että ilmakohdeiden liikkeitä seurataan. Varsinaisten tutkien käyttö voidaan säästää kriittisempään kohtaan operaatiota. Passiiviset tutkat voisivat toimia ilmaoperaatioiden kiivaissa vaiheissa myös varajärjestelminä tilannekuvan tuottamiseen, jos vastustaja on kohdistanut paljon häirintäresursseja aktiivisia tutkia kohtaan. Passiivisilla tutkilla voitaisiin siis teoriassa täydentää perinteisten aktiivisten maalinosoitus-tutkien suorituskykyä ennen ilmaoperaatiota ja ilmaoperaation aikana.

Tulevaisuudessa ilmatorjunnan oman tilannekuvan tuottamiseen voisi olla rakennettu asejärjestelmien tavoin kirjava, aktiivisista ja passiivisista sensoreista koostuva järjestelmä. Passiivinen tutka

Passiivinen tutka ei kuitenkaan ole wunderwaffe.

ei kuitenkaan ole mikään *wunderwaffe* eli ihmease. Maailmanlaajuinen kiinnostus järjestelmiä kohtaan varmasti myös kirvoittaa sotatekniikan perinteisen ase – vasta-ase-kehityskulkuun, joten nähtäväksi jää, miten se tässä pärjää.

Lopuksi vielä Ukrainan sotaan liittyen todettakoon, että julkisista lähteistä ei ole löydettävissä viitteitä, että kummallakaan osapuolella olisi käytössään passiivisia tutkajärjestelmiä. Sekä Ukrainan että Venäjän kalustoon kuuluu aiemmin mainittuja hyötylähetteiden kuunteluun tarkoitettuja passiivisia järjestelmiä. ■



Patria MUSCL-järjestelmän esittelyvideo (youtube.com).

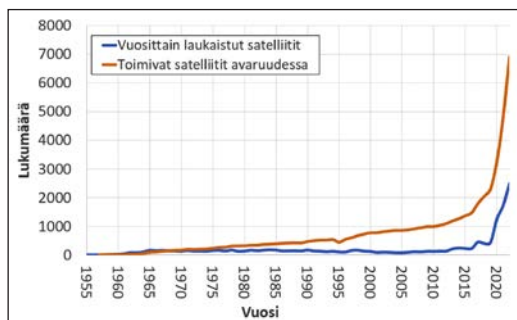


Hensoldt Twinvis-järjestelmän esittelyvideo (youtube.com).

Avaruustoiminnan kehitys

Edellisessä lehdessä käsittelin avaruuden merkitystä Ukrainassa. Tällä kertaa aiheena on avaruustoiminnan kehitys ja etenkin sen vaikutukset sotilaallisesta näkökulmasta. Yhteinen tekijä näille on kaupallisen avaruustoiminnan voimakas kasvu ja sen merkitys myös sodankäynnille. Toiminnassa olevien satelliittien määrä on moninkertaistunut viime vuosina ja kasvu jatkuu edelleen hurjana; satelliiteista yli 95 % on kaupallisia. Jokaisen on hyvä ymmärtää hieman taustoja ja ajureita avaruustoiminnan kehitykselle yleisesti ja sotilaallisesta näkökulmasta, koska kaikki puolustushaarat ja aselajit hyödyntävät satelliitteja osana päivittäistä toimintaansa. Kaikilla tulisi siis olla nykyistä parempi ymmärrys avaruuden vaikutuksesta omaan operointiinsa. Avaruustoimintaa ajatellaan liian usein teknologisesta näkökulmasta, vaikka suurimmalla osalla sotilaista näkökulman pitäisi olla ennen kaikkea sotataidollinen.

Satelliittien määrä avaruudessa on lisääntynyt viime vuosina voimakkaasti ja kasvu näyttää vain kiihtyvän. Vuosittain avaruuteen laukaistujen satelliittien määrä pysyi pitkään muutamassa sadassa, mutta vuoden 2015 jälkeen laukaistujen satelliittien määrä lähti jyrkkään nousuun. 2000-luvun aikana toimivien satelliittien määrä nousi vähitellen noin tuhannesta kahteen tuhanteen, mutta viime vuosien aikana se on lähes nelinkertaistunut. Pelkästään vuoden 2022 aikana laukaistiin noin 2 500 uutta satelliittia, kun tällä hetkellä avaruudessa on noin 7500 toimivaa satelliittia.

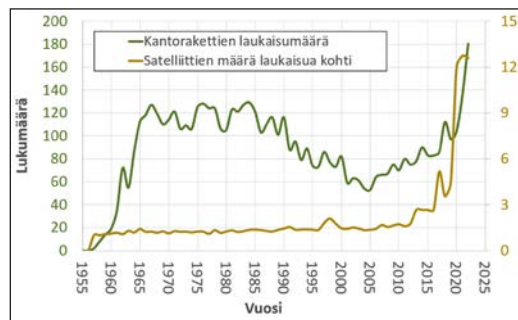


Satelliittien vuosittainen laukaisumäärä ja toimivien satelliittien määrä avaruudessa.

Yksi keskeisistä syistä satelliittien määrän kasvuun on laukaisuhintojen lasku. Taustalla on useita eri osatekijöitä. Miniaturisaation avulla sama suorituskyky on kyetty pakkaamaan huomattavasti pienempään ja kevyempään satelliittiin. Satelliittien laukaus usein hinnoitellaan painon mukaan, joten pienempien satelliittien laukaus on halvempaa. Myös laukaisujen hinta kilogrammaa kohti on laskenut laukaus teknologien, etenkin uudelleen käytettävien

kantorakettien kehityksen myötä. Satelliittien massan ja koon pienentyminen on myös mahdollistanut useampien satelliittien kuljettamisen avaruuteen samoilla laukaisuilla. 2000-luvun vaihteeseen asti yhdellä laukaisulla kuljetettiin avaruuteen keskimäärin yksi satelliitti, mutta vuoteen 2010 mennessä keskiarvo kasvoi vähitellen kahteen ja viime vuonna keskiarvo oli jo yli 10 satelliittia. Suurimmillaan yhdellä laukaisulla avaruuteen on viety jopa 100 satelliittia.

Avaruustoiminta ei ole enää vain suurvaltojen tai -yritysten toimintaa, vaan mukana on useita pieniä



Kantorakettien vuosittainen laukaisumäärä ja satelliittien määrän keskiarvo laukaisua kohden.

ja keskusuria toimijoita. Laukaisuhintojen ja satelliittien rakentamisen kustannusten lasku on mahdollistanut avaruustoiminnan monimuotoistumisen. 2000-luvulla Yhdysvaltojen ja Venäjän rinnalle isoksi laukaisuvaltioksi on noussut Kiina, mutta sen lisäksi jo noin neljännes laukaisuista suoritetaan näiden kolmen valtion ulkopuolelta. Satelliittien laukaisuun kykeneviä valtioita on kuitenkin edelleen varsin vähän, noin kymmenen.

Pelkästään vuoden 2022 aikana laukaistiin noin 2 500 uutta satelliittia, kun tällä hetkellä avaruudessa on noin 7 500 toimivaa satelliittia.

Satelliitteja rakentavien ja niitä operoivien valtioiden määrä sen sijaan on kasvanut huomattavasti. Jokainen laukaistava satelliitti täytyy rekisteröidä johonkin valtioon, joka vastaa satelliitin toiminnasta ja sen mahdollisesti aiheuttamista vahingoista. Satelliittien rekisterivaltioiden määrä on kasvanut 1990-luvun alun jälkeen noin 30 valtiosta nykyiseen noin sataan valtioon. Suomikin liittyi tähän joukkoon vuonna 2017, kun ensimmäinen suomalainen satelliitti *Aalto-1* laukaistiin. Kaikesta huolimatta Yhdysvallat on kyennyt säilyttämään asemansa johtavana avaruusvaltiona ja viime vuosina laukaistuista satelliiteista on noin 70–80 % on ollut yhdysvaltalaisia.

Avaruustoiminnan ja -teknologioiden yleisiä kehityssuuntia

Teollisuudessa on yleistynyt ns. *New Space* -toimintamalli, missä massatuotantoa, miniaturisaatiota ja laukaisuhintojen laskua on pystytty hyödyntämään tehokkaasti. Siinä ajatuksena on, ettei satelliitteja edes pyritä rakentamaan pitkäikäisiksi huolellisen laadunvarmistuksen ja erikoisvalmisteisten komponenttien avulla, vaan niitä rakennetaan nopeammin ja halvemmalla kestämaan lyhyempi käyttö. Voi olla kustannustehokkaampaa laukaista uusi halpa satelliitti, kun käyttää vuosia suuren ja kalliin satelliitin rakentamiseen. Vanhalle, ns. *Old Space* -toimintamallille on silti edelleen paikkansa. Toimintamallit eivät ole siis toisiaan poissulkevia, vaan toisiaan täydentäviä.

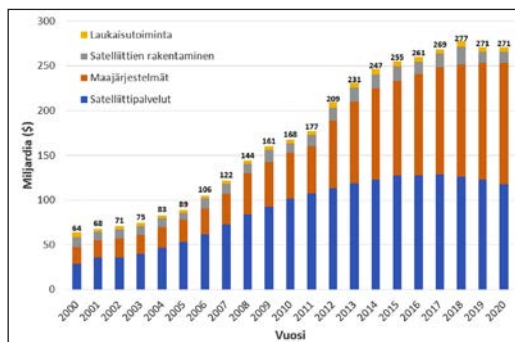
Esimerkiksi *Airbusin Pleiades NEO* -satelliitit edustavat suuria ja kalliita satelliitteja. Kyseessä on optisen alueen kuvaussatelliitti, joita Puolan asevoimat ostivat juuri kaksi kappaletta noin 275 M\$ kappalehinnalla. Muun muassa suomalainen *Iceye* valmistaa huomattavasti pienempiä ja halvempia tutkakuvauksatelliitteja. *Iceye* myi Ukrainalle yhden satelliitin noin 20 M\$:lla. Yhdysvaltalainen *Planet* operoi *Dove*-satelliitteja, joiden valmistus- ja laukaisuhinta lieene noin puolen miljoonan luokkaa. Jos NEO:n massa on noin 1 000 kg, niin *Iceyen* satelliiteilla se on noin 100 kg ja *Doveilla* vain noin 5 kg. Vastaavasti näiden kuvausresoluutiot ovat noin 30 cm, 1 m ja 3 m. Kuvausresoluution kasvattaminen edellyttää suurta satelliittia, jonka valmistus ja laukaisu on kallista – eikä sitä kannata tehdä lyhytikäiseksi. Toisaalta yhden NEO:n hinnalla saa aika monta *Dovea*. Määrässä on oma laatunsa.

Edellä on kuvattu taustatekijöitä satelliittien määrän kasvulle mutta suurin yksittäinen syy satelliittien määrän räjähdysmäiseen kasvuun viime vuosina, on yritysten tavoite rakentaa ns. megakonstellatioita.

Tällä tarkoitetaan sadoista tai jopa tuhansista satelliiteista koostuvaa satelliittien verkostoa jonkin palvelun tuottamiseksi. Suurin suunnitteilla oleva konstellatio on *SpaceX:n Starlink*, mutta myös muita tuhansien satelliittien konstellatioita on suunnitteilla.

Mikäli suunnitelmat toteutuvat, avaruudessa voi olla tämän vuosikymmenen lopulla jopa noin 60 000 satelliittia. Määrä siis lähes kymmenkertaistuisi nykyisestä. Vielä ei ole aivan selvää kykenevätkö kaikki yritykset muuttamaan suunnitelmansa tuottoa tekeväksi liiketoiminnaksi, vai tuleeko osa yrityksistä tai suunnitelmista kaatumaan. Suurimmat suunnitellut satelliittikonstellatit on tarkoitettu tiedonsiirtoon. Syynä tähän lieene se, että näillä palveluilla on nähty suurin markkinapotentiaali. Moni yksityishenkilö voi olla kiinnostunut internet-yhteydestä alueella, jossa yhteydet ovat muuten huonot, mutta harva yksityishenkilö on kiinnostunut tilaamaan satelliittikuvia. Satelliittipaikannusta palveluna on vielä vaikeampi myydä, koska valtiolliset toimijat jakavat tätä tietoa ilmaiseksi.

Avaruusteollisuuden vuosittainen liikevaihto on moninkertaistunut 2000-luvun alusta. Suurimman osuuden muodostavat maanpäällinen laitteisto ja satelliittipalveluiden myynti, kun taas laukaisutoiminnan ja satelliittien rakentamisen osuus on vähäinen. Satelliittipaikannuksen vastaanottimet muodostavat valtaosan laitteistoon liittyvästä liikevaihdosta. Käytännössä kaikista älylaitteista löytyy nykyään satelliittipaikannuksen mahdollistava GNSS-mikrosiru. Maailmassa on tällä hetkellä yhteensä noin seitsemän miljardia GNSS-mikrosirua eri laitteissa. Satelliittipalveluiden osalta esimerkiksi Starlink-satelliittien tuottamia tietoliikennepalveluita ostaa tällä hetkellä noin 1,5 miljoonaa asiakasta.



Avaruusteollisuuden vuosittaisen liikevaihdon kehittyminen.

Satelliittien määrän kasvaessa ja kiertoratojen ruuhkautuessa avaruusliikenteen ohjauksen tarve on yhä enemmän esillä. Sen päämääränä on estää avaruusesineiden väliset törmäykset. Törmäykset vaurioittavat satelliitteja ja samalla lisäävät entisestään avaruusrumun määrää kiertoradoilla. Romumäärän kasvaminen kasvattaa taas törmäysriskiä, mikä tekee liikenteen ohjauksesta entistä vaikeampaa. Pahimmillaan kumuloituvat törmäykset voisivat estää joidenkin ratakorkeuksien käytön vuosikymmeniksi tai -sadoiksi. Tällä hetkellä avaruudessa ei ole selkeitä väistämissääntöjä tai muuta kansainvälistä ohjausmekanismia. Tähän tulee muutos tulevaisuudessa, millä saattaa olla uudenlaisia vaikutuksia avaruudessa operointiin sekä valtioiden että avaruusteollisuuden osalta.

Kaupallinen avaruustoiminta ei kuitenkaan rajoitu ainoastaan satelliitteihin, vaan se kattaa käytännössä kaikki avaruustoiminnot. Esimerkiksi viime vuosina kaupallisten yritysten kantoraketit ovat kuljettaneet suurimman osan satelliiteista kiertoradalle, yritykset tarjoavat maa-asemia datan siirtämiseen satelliiteista Maahan kaupallisena palveluna ja jopa avaruustilannekuvaa voi ostaa palveluna. Todennäköisesti myös tämä suuntaus tulee edelleen kasvamaan.

Avaruusajan aikaista kylmän sodan päättymiseen avaruus oli ennen kaikkea sotilaallinen toimintaympäristö, mutta nyt sen taloudellinen ja yhteiskunnallinen merkitys ovat menneet sotilaallisen toiminnan ohi. Avaruustoiminnan sotilaallinen merkitys tosin myös kasvaa edelleen, mutta tämä on suhteellisesti pienentynyt muun yhteiskunnan tarpeisiin nähden. Tulevaisuudessa avaruus voi olla myös poliittisen ja taloudellisen painostuksen kohteena.

Avaruustoiminnan sotilaallisia kehityssuuntia

Vaikka toimijoiden määrä avaruudessa on kasvanut merkittävästi, kaikilla valtiolla tai ainakaan asevoimilla ei ole tätä kykyä itsellään. Sen sijaan kaupalliset ja julkiset palvelut ovat tuoneet satelliittipalvelut kaikkien ulottuville. Myös sotilaallisesti merkittäviä palveluita alettu tarjoamaan entistä enemmän kaupallisesti.

Muutos on ollut suuri etenkin tiedusteluun ja valvontaan käytettävien sensorien osalta. Optisen alueen kuvia on ollut ostettavissa jo parikymmentä vuotta, mutta tänä aikana tutkakuvaussatelliitit ovat kehittyneet pienen yhteisön sotilaallisista suorituskyvyistä kaikkien saatavilla oleviksi kaupallisiksi palveluiksi. Nyt sama on käymässä myös signaalitiedustelun puolella ja myös näitä palveluita on saatavilla kaupallisesti. Tulevaisuudessa sähkömagneettisen spektrin eri osissa tehtyjä havaintoja tullaan yhdistelemään entistä tehokkaammin datafuusion menetelmillä. On puhuttu geotiedustelun singulariteetista, missä satelliittien määrän, datafuusion ja tekoälyn avulla maailmanlaajuinen reaaliaikainen valvonta olisi mahdollista. Tätä tuskin saavutetaan ihan lähiaikoina, mutta tähän suun-

taan ollaan menossa. Pystytäänkö 2030-luvulla enää suojautumaan avaruudesta kohdistuvalta tiedustelulta vai pitääkö toiminta mukauttaa siten, että tiedustelu on jatkuvaa? Tämä ei ole kuitenkaan ainoastaan uhka, vaan vastaava kyky voi olla myös omassa käytössä.

Kaupalliset kyvykkyydet ovat osittain menneet jo sotilaallisten kykyjen ohi. Eivät välttämättä vielä tarkkuudessa eli paikkaresoluutiossa, mutta ainakin kuvaustiheydessä eli aikaresoluutiossa. Kaikki asevoimat hyödyntävät kaupallisia palveluita osana toimintaansa. Kaupallisissa palveluissa on omat hyötynsä ja haittansa. Hyötyjä ovat etenkin teknologian kehitysketteryys ja se, että palvelukapasiteettia voidaan mahdollisesti säädellä joustavasti oman tarpeen mukaan sitoutumatta pysyviin kustannuksiin. Useiden kaupallisten toimijoiden ja suurten konstellatioiden käyttö lisää myös häiriönsietoisuutta, kun palvelujen saatavuus ei riipu enää yksittäisistä satelliiteista. Haittana voi nähdä sen, että kaupallisten palveluiden käytettävyyteen ei voi välttämättä luottaa poikkeusoloissa. Kysynnän kasvu saattaa johtaa siihen, että palvelut myydään yksinoikeudella eniten tarjoavalle tai kaupallisella toimijalla saattaa olla moraalisia tai lainsäädännöllisiä esteitä myydä niitä sotaa käyvälle valtiolle.

Satelliittipalveluiden kehittyessä ja niiden merkityksen kasvaessa osana sodankäyntiä, myös vasta-aseet kehittyvät. Ohjus- ja kiertorata-asejärjestelmiä satelliitteja vastaan on testattu vuosikymmenien ajan, mutta nyt niiden merkitys on pienentymässä tai jopa häviämässä. Satelliittien suuren määrän johdosta yksittäisiin satelliitteihin kohdistuvalla kineettisellä vaikuttamisella ei kyetä estämään satelliittien käyttöä. Näiden rinnalle on nousemassa aiempaa vahvemmin sähkömagneettisen spektrin käytön kiistäminen ja kybervaikuttaminen. Nämä ovat näkyneet jo kuluneen vuoden aikana Ukrainassa ja niillä kyetään helpommin vaikuttamaan koko satelliittijärjestelmän käytettävyyteen yksittäisten satelliittien sijasta.

Avaruusalun yritykset osallistuvat aktiivisesti sodankäyntiin tuottamalla mm. tiedustelu- ja tietoliikennepalveluita sodankäynnin osapuolille. Maalla, merellä ja ilmassa yritykset tuottavat lähinnä järjestelmiä, joita taas asevoimat operoivat itse osana sotatoimiaan. Kaupallisia palveluita saatetaan käyttää harjoituksissa tai osana muuta normaaliolojen toimintaa, mutta kaupallinen yritys ei pääsääntöisesti operoi ajoneuvoa, laivaa tai ilma-alusta sotatoimialueella. Toki myös ”perinteisiä” palkkasotilaita on olemassa, mutta näitä ei voi nähdä samalla tavalla osaksi teollisuutta. Aktiivinen osallistuminen sotatoimiin voi asettaa kaupallisen yrityksen tai sen satelliitin voimankäytön oikeutetuksi kohteeksi. Vakuutukset eivät kata sotatilaa, joten yritys joutuu itse kantamaan riskin mahdollisista vastatoimista. Tämä nostaa sotatoimiin osallistuvien yritysten liiketoiminnan riskiä, mutta todennäköisesti myös tuottoja, koska palveluiden myynti osataan varmasti hinnoitella riskien mukai-

sesti. Ilmeisesti tämä on nähty tarpeeksi tuottoisaksi ja riskittömäksi, koska Ukrainassa on mukana laajasti länsimaisia avaruusalan yrityksiä.

Kaupallisiin satelliitteihin vaikuttaminen on jopa sotilasatelliitteja todennäköisempää, koska se ei ole yhtä vihamielinen teko – eskalaation riski konfliktissa on lähtökohtaisesti pienempi, kun hyökkäys ei kohdistu sotilaskohteeseen. Ukrainan sodassa Venäjä on kohdistanut kyber- ja elektronista vaikuttamista länsimaisiin yrityksiin, kuten *Viasatiin* ja SpaceX:ään, eikä tämä ole moitteiden lisäksi aiheuttanut mitään muita toimia Venäjää kohtaan.

Myös suomalaisyritys Icyee on toimittanut tutkasatelliiteillaan Ukrainalle tiedustelutietoa. Julkisuuksessa ei ole ollut selkeää tietoa siitä, että yritykseen olisi kohdistunut venäläisvaikuttamista, mutta ainakin internetissä venäläisiä kyberaktivisteja on kehoitettu tähän. Suomessa avaruuspuolustuksesta alettiin julkisesti puhumaan Valtioneuvoston puolustusselonteossa vuonna 2021, mutta sen nähtiin lähinnä käsittävän maanpuolustukselle tai yhteiskunnalle kriittisten avaruusinfrastruktuurin suojelemista. Kansallinen liiketoiminta ei lukeudu näiden piiriin, mutta tulevaisuudessa täytyy ehkä miettiä, kuuluuko myös Suomen taloudellisten etujen puolustaminen avaruudessa Puolustusvoimien tehtäviin.

Sotilaallisia avaruusorganisaatioita on muodostettu viime vuosina yhä enemmän. Niiden koko ja muoto on vaihdellut paljon valtiosta riippuen – esimerkiksi Yhdysvallat perusti avaruusvoimat omana puolustushaaranaan, Ranska ja Espanja nimesivät Ilmavoimansa uudestaan Ilma- ja avaruusvoimaksi ja Saksa, Iso-Britannia sekä Australia perustivat oman avaruusesikuntansa (Space Command). Lisäksi lukuisat muut valtiot ovat myös muodostaneet pienempiä yksiköitä, kuten avaruustilanne- tai operaatiokeskuksia.

Yhä useammalla valtiolla on kyky ja halu operoida avaruudessa sekä hyödyntää satelliitteja muissa sodankäynnin toimintaympäristöissä. Tätä ammattitaitoa on vaikea hankkia sivutoimisesti osana muuta toimintaa. Tähän liittyy vahvasti myös sotataidollisen osaamisen kehittäminen. Avaruustoiminta liitetään usein sotatekniikkaan, koska se vaatii tiettyä teknistä ymmärrystä, mutta suurimmalle osalle sotilaista sen ei pitäisi olla sitä. Toki kaiken modernin sodankäynnin ymmärtäminen vaatii teknisen ymmärryksen – ei modernista merisodankäynnistäkään voi keskustella, jos ymmärtää ainoastaan perusteet purjehduksesta. Tarvittava tekninen ymmärrys avaruudesta täytyy olla, mutta sen päälle täytyy lisäksi rakentaa ymmärrys avaruuden vaikutuksesta omaan toimintaan sotataidollisesta näkökulmasta.

Yhteenveto

Avaruustoiminnan kasvu jatkuu ja vaikka sen vaikutus myös sodankäyntiin kasvaa, merkitys muulle yhteiskunnalle kasvaa suhteessa vielä enemmän. Satelliittien määrä tulee todennäköisesti nousemaan ainakin kymmeniin tuhansiin mahdollisesti

Avaruusalan yritykset osallistuvat aktiivisesti sodankäyntiin tuottamalla mm. tiedustelu- ja tietoliikennepalveluita sodankäynnin osapuolille.

vielä jopa tämän vuosikymmenen aikana. Kiitoradat ruuhkautuvat entisestään ja kansainvälisesti hyväksytyjä mekanismeja avaruusliikenteen hallintaan tullaan tarvitsemaan nopeasti.

Sotilaallisesta näkökulmasta suuri osa moderneista taistelujärjestelmistä hyödyntää satelliitteja tavalla tai toisella. Satelliitit esimerkiksi tehostavat suorituskykyä muissa sodankäynnin ympäristöissä lisäämällä niiden liikkuvuutta, tarkkuutta, tehokkuutta ja nopeutta. Tulevaisuudessa sodankäynti tulee edellyttämään kaikilta nykyistä parempaa ymmärrystä avaruuden vaikutuksista omaan toimintaan. Tämän lisäksi myös suoranaisten sotilaallisten avaruusorganisaatioiden määrä kasvaa jatkuvasti avaruuden sotilaallisen merkityksen kasvaessa.

Kaupallisen toiminnan kehitys jatkuu voimakkaana ja sitä hyödynnetään merkittävästi osana sotilaallista toimintaa. Tämän seurauksena tiedustelusta voi tulla lähes jatkuvaa kaikissa sääolosuhteissa ympäri vuorokauden ja oma toiminta täytyy mukauttaa siihen. Kaupallinen toiminta mahdollistaa myös aiempaa nopeammat ja viiveettömämät tiedonsiirtoyhteydet avaruudesta. Välillä puhutaan taistelukentän muuttumisesta verkottuneeksi ja läpinäkyväksi, mutta tähän liittyy tietenkin laajemmin kehitys avaruuden lisäksi myös muissa sodankäynnin ympäristöissä.

Satelliittien käytettävyyteen vaikuttaminen on jo osa sodankäyntiä ja tämän voi nähdä olevan osa ikaikaista kamppailua aseiden ja vasta-aseiden välillä – avaruus ympäristönä ei ole mikään poikkeus sääntöön. Esimerkiksi paikannus- ja tietoliikennesatelliittien häirintä on ollut aktiivista Ukrainassa.

Tämän artikkelin näkökulma ei ollut kovin vahvasti nimenomaan ilmatorjuntaan liittyvä, koska avaruus vaikuttaa kaikkiin puolustushaaroihin ja aselajeihin yhtäläisesti. Nyt kun avaruusasioita on kuitenkin hieman pohjustettu, voidaan seuraavissa lehdissä sukeltaa lähemmäksi käytäntöä. Tulevissa numeroissa on mm. tarkoitus käsitellä avaruustilannekuvan merkitystä ja Venäjän kykyä toimia avaruudessa. ■



Olemmeko valmiita pitkään sotaan?

Ukrainassa on käynnissä kulutusota, jonka lopullinen kesto ja vaikutukset ovat vielä arvoitus. Modernein asein käytävä kulutusota koettelee sekä yhteiskunnan että puolustusjärjestelmän resursseja. Olemmeko me valmiita pitkään kulutusotaan vai keskitymmekö liiaksi ensimmäiseen tehtävään?

Kevästä 2022 raivonnut sota on opettanut meille paljon. Moni havainto on vahvistanut vallitsevia käsityksiämme nykyaikaisen sodan kuvasta. Myös yllätyksiä on mahtunut joukkoon. Ehkä keskeisin näistä liittyy Venäjän heikkoon menestykseen. Kontrasti harjoitusten sekä Syyriasta saatujen havaintojen ja niiden toteuman välillä on suuri. Yllättävää on myös se, että todistamme nyt täyttää kulutussotaa. Tästä kirjoitinkin jo Ilmatorjunta-lehdessä 3–2022. Jatkan nyt tähän samaiseen teemaan liittyvällä näkökulmalla.

Olen tunnistanut ajattelussamme eräänlaisen *ensimmäisen tehtävän painotuksen*. Tämä on ymmärrettävää, sillä alkuvaiheen taisteluiden suunnitteluun liittyy vähemmän muuttujia – tulevien vaiheiden tunnistaminen ja ymmärtäminen on taistelevien osapuolten vuorovaikutuksen takia vaikeaa. Toki näihinkin liittyviä kokonaisuuksia suunnitellaan: hyvä suunnitelma sisältää useisiin eri skenaarioihin liittyviä toimintavaihtoehtoja ja erilaisia valmistautumistehtäviä.

Erilaisten sotapeliin ja harjoitushavaintojen perusteella voi todeta, että suomalainen upseeri on pirun taitava taisteltaessa lähtöasemasta tavoitteeseen.



Ensimmäisen tehtävän onnistuminen on ehdotoman tärkeää, koska sillä luodaan edellytykset myöhemmille vaiheille. Menestyksensä alku voi parhaimmillaan toimia jopa voiton avaimena. Me ilmapuolustajat tiedämme hyvin, että alkuvaiheessa tiputettu kone ei lennä enää ja raskaat tappiot vaikuttavat vastustajan toimintatapoihin. Tästä on saatu vahvaa todistusaineistoa Ukrainasta. Ukraina on näyttänyt meille myös sen, että ilmassa lentäviä kohteita tulee kyetä pudottamaan myös sodan myöhemmissä vaiheissa. Sanotaan, että *niin sodit kuin harjoittelet*. Miten siis sodimme?

Lähtöasemasta tavoitteeseen

Lyhyet harjoituksemme päättyvät usein tilanteeseen, jossa hyökkäysalueellamme oleva vastustaja on lyöty ja tavoite vallattu. Vähintäänkin yhtä tärkeitä ovat toimenpiteet ennen alueelle pääsyä sekä suorituskyyntä täydentäminen seuraavaa tehtävää varten.

Kiivas koulutustahti sekä lyhyehköt sotaharjoitukset pakottavat meidät määrittämään varsin tarkasti, miten harjoittelemme. Aikapaine ja alatasolta laajempiin kokonaisuuksiin nousujohteisesti etenevä koulutuksemme ohjaa meitä keskittymään kriittisimpiin sisältöihin. Mutta onko tämä priorisointi tehty oikein?

Erilaisten sotapeliin ja harjoitushavaintojen perusteella voi todeta, että suomalainen upseeri on pirun taitava taistelussa lähtöasemasta tavoitteeseen. Siis siinä hyökkäyksen vaiheessa, jossa oma joukko viedään vastustajan iholle ratkaisevaa lyöntiä varten. Taisteluliikkeet, tilanneymärryksen muodostaminen ja nopeat päätökset ovat kiinteä osa yleisjohtajan DNA:ta. Lähtöaseman ja tavoitteen välinen alue on oman otantani perusteella se osuus taistelusta, jossa katse kirkastuu ja istuma-asento

muuttuu etupainoisemmaksi – kaikki sitä ennen tai sen jälkeen tapahtuva on tylsää pakkopullaa. Tämä sama ilmiö on liitettävissä myös muihin taistelulajeihin ja aselajitoimintoihin.

Taistelulukuvyn ylläpitäminen

Nyt todistettava kulutussota asettaa vaatimuksia erityisesti taistelulukuvyn ylläpitoon ja täydentämiseen liittyen. Pienellä valtiolla ei ole vastaisuudessaakaan varaa elää tuhlailevasti, vaan suorituskyvystä on pidettävä hyvää huolta ja siitä on otettava kaikki irti. Myös sotilasliiton jäsenenä.

Kuten sanottu, voimakas ja menestyksenkäs alku on tärkeä. Se ei kuitenkaan tee autuaaksi, mikäli meillä ei ole kykyä ylläpitää riittävää tempoa tarpeeksi pitkään. Hyökkääjä tuskin luopuu tavoitteistaan vain siksi, että alku on vaikea.

Kulutussota ei todennäköisesti ole kummankaan osapuolen tavoitella. Ukrainassa tilanne on kääntynyt tähän osittain siksi, että Venäjä ei saavuttanut tavoitteitaan hyökkäyksen alussa, osin väärästä tilanneymmärryksestä ja vastustajan aliarvioimisesta johtuen. Sodassa ollaan jymähdetty kulutussotaan myös siitä syystä, ettei kummallakaan osapuolella ole ollut riittävää kykyä päästä ratkaisuun.

Pitkän kulutussodan mahdollisuus asettaa meille vaatimuksia. Miten varmistamme, että kalusto ja henkilöstö kestävät? Miten varmistamme, että tulenkäytömme on riittävän intensiivistä, mutta mahdollistaa myös pitkään kestävät taistelut? Miten toimia pitkään yllätyksellisesti? Nämä asiat otetaan huomioon suunnittelussa, mutta miten hyvin harjoitustemme kesto ja rakenne mahdollistavat näissä harjaantumisen?

Tästä päästään taistelulukuvyn täydentämiseen sekä palauttamiseen. Yksinkertaistettuna ensimmäinen näistä käsittää lyhytkestaisen huoltamisen pidemmän tehtävän jälkeen. Tämä vie tunneista pariin vuorokautta riippuen aikaisemman tehtävän kestosta ja luonteesta sekä tulevan tehtävän vaatimuksista. Jälkimmäinen, eli taistelulukuvyn palauttaminen, joka on kestoltaan noin viikosta kahteen, toteutetaan mahdollisimman kaukana rintamasta, ja se pitää sisällään esimerkiksi henkilöstötäydennykset.

En oleta, että taistelulukuvyn palauttamista kyettäisiin kovinkaan aidosti tai ainakaan usein harjoittelemaan varusmieskoulutuksen aikana. Sen sijaan taistelulukuvyn täydentämisen realistinen kuvaaminen onnistuisi. Oman kokemuksen mukaan tähän käytetään turhan vähän aikaa ja ajatusta. Sota loppuu harjoituksen viimeisenä päivänä ja joukot siirtävät huoltamaan ilman seuraavan tehtävän tuomaa painetta. Myös ampumatarvikkeiden ja muiden suorituskykyjen käyttö on helppo mitoitaa oikein, kun tiedetään milloin ”sota” päättyy. Sama pätee myös uneen ja ravintoon.

Lopuksi

Sota on lyhyt, mikäli hyökkääjä menestyy. Jos puolustaja menestyy, niin sota todennäköisesti pitkittyy.

Sota on lyhyt, mikäli hyökkääjä menestyy. Jos puolustaja menestyy, niin sota todennäköisesti pitkittyy. Meidän tulee siis joka tapauksessa valmistautua pitkään sotaan.

Meidän tulee siis joka tapauksessa valmistautua pitkään sotaan. Se, miten tätä kokonaisuutta saadaan edistettyä tiiviiden harjoitusten rajoissa, on haaste. Yksi keskeinen kehittämiskohde on keskittyä nykyistä enemmän tehtävän jälkeiseen toimintaan, tilanteen vakauttamiseen sekä tulevan tehtävän valmisteluihin.

Ilmatorjunta on valtakunnallinen suorituskyky. Tästä johtuen suunnitteluumme liittyy kiinteästi useat valmistautumistehtävät. Suunnitelma ei kuitenkaan yksin riitä. Joukon on kyettävä käyttämään suorituskykyään taloudellisesti, täydentämään omaa taistelukykyään ja ymmärrettävä pitkien taisteluiden asettamat vaatimukset.

Se, että harjoitusjoukko todennäköisesti tunnistaa ennalta harjoituksen päättymisen ajankohdan, ei pakota meitä pohtimaan voimien taloudellista käyttöä riittävän vakavasti. Suorituskyky on helppo mitoitaa, mikäli taisteluiden keston tietää etukäteen. Todellisuudessa näin ei ole.

Pitkään kestävän sodan mahdollisuus tulisi ottaa aikaisempaa paremmin huomioon sekä suunnittelussamme että harjoitustoiminnassamme. Kyse on ennen kaikkea asenteellisesta muutoksesta. Toimintamme perusta on erinomaisella tasolla. Meille on kuitenkin nyt tarjottu ainutlaatuinen mahdollisuus oppia ja kehittää tapaamme ajatella.

Taistelulukentä edellyttää meiltä toimenpiteitä tavoitteen saavuttamisen jälkeen. Me tunnistamme nämä tarpeet, mutta onko meillä taipumusta kuvata näitä vähemmän mukaansatempaavia ja usein haastavia ”sivujuonteita” punaisella lipulla? *Niin sodit kuin harjoittelet...* ■

Tämä on 18. ja viimeinen artikkeli, jonka kirjoitan takitiikan peruslukemien tiimoilta. Matka on ollut opettavainen ja antoisa. Kiitos kaikille kommentoijille, oikolukijoille, kanssakirjoittajille sekä tietysti päätoimittajille. Nyt on aika tehdä tilaa seuraajalleni, yliluutnantti Tuomas Rauanheimolle. Sotilaan onnea ja menestystä hienossa tehtävässä Sotataidon laitoksella sekä tällä palsalla, Tuomas! Olkoon kynäsi terävä ja ruutisi kuiva!

Everstiluutnantti Jukka Heinänen, Maanpuolustuskorkeakoulu

Suomi uuden ja vanhan edessä

Suomen suhde Venäjään on muuttunut pitkäaikaisesti. Venäjä pitää narratiivissaan Suomea vihamielisenä maana. Syytöksiä Suomen vihamielisestä käytöksestä Venäjää kohtaan tuntuu riittävän. Syytökset ovat usein laihoja ja niiden perusteet pystytään mediassamme kumoamaan helposti. Suomi on edelleen vahvoilla, mutta tarkkana pitää olla. Venäjän yksipuolinen valtiomedia pitää huolen, että Venäjällä kansalaiset kuulevat illasta toiseen kovia syytöksiä Suomea kohtaan. Enää ei puhuta vain lapsiasiainvaltuutetun suulla. Nyt puhuvat kovat viranomaiset.

Ydinaseen luoma pelote

Suomen Nato-jäsenyyden myötä olemme osa Naton ydinasepelotetta. Jopa entinen eduskunta totesi Suomen hakevan jäsenyyttä ilman rajoitteita. Lähtökohtaisesti tämä tarkoittaa sitä, että Suomi voisi tulevaisuudessa osallistua Naton ydinasepelotteen luomiseen. Joka tapauksessa Suomi on osa sitä, halusimme tai emme, ja se on meille uutta.

Mitä ydinasepelote sitten tarkoittaa? Ydinasepelotteesta ja deterrenssistä on lukuisia määritelmiä. Kylmän sodan aikana ydinaseilla uhattiin ja niiden käytön uhkailulla puolustauduttiin. Jokainen ydinasevaltio, käytännössä USA ja Neuvostoliitto, kävivät vuoropuhelua maailmanherruudesta ja omasta olemassaolostaan ydinaseiden oikeuttamana. Myöhemmin luotiin deterrenssiteoria, jonka mukaan ydinaseella voidaan joko kiistää, rankaista tai joskus houkutella vastapuolta tekemään tai tekemästä jotakin. Samalla teorian pyrkivät säätelemään eskalaatiota tai de-eskaloimaan kriisejä. Joka tapauksessa ydinaseiden osuus ei luonnollisestakaan ollut osa pelotettamme historiamme aikana. Päinvastoin olimme neutraalina maana lähinnä sivullinen kohde mahdollisena ydinaseiskun kohteena, jos sitä ja länsi olisivat maaperällämme kohdanneet.

Nyt Suomi siis Nato-jäsenyyden myötä osallistuu Naton ydinasepelotteen muodostamiseen. Tämä ei tarkoita, että maahamme sijoitettaisiin ydinaseita. Eikä sitä, että osallistuisimme Ilmavoimilamme ydinaseiden toimittamiseen. Mutta erilaisia rooleja tässä kokonaisuudessa olisi varmasti tarjolla. Tämä myös edellyttää lainsäädäntömme uudistamista, joka ei nyky muodossaan salli ydinasetta maaperällämme.

Deterrenssiteoriat ovat laajentuneet sisällöltään merkittävästi. Deterrenssiä voidaan joidenkin teoreetikoiden mukaan muodostaa myös tavanomaisin eli konventionaalisten asevoimien kautta. Nyky-

ään uudet domainit, kuten avaruus, kyber ja informaatio lasketaan joidenkin mukaan alueiksi, joissa vähintäänkin vastaus uhkauksiin voidaan toteuttaa.

Niille, joita deterrenssi enemmänkin kiinnostaa, voi suositella esimerkiksi Ulkopoliittisen instituutin artikkeleita. Myös everstiluutnantti **Jan Hanska** on kirjoittanut deterrenssistä ansiokkaan artikkelin *”Pelotetta vai pidäkettä?”*

EU Naton tiellä?

Suomi oli EU:n mallioppilas ja hyvä tulkitsemaan sopimuksia itselle edullisimmalla tavalla. EU:n solidaarisuuslausekkeet olivat se perusta, minkä varaan Suomikin vannoi ennen Nato-jäsenyyttä. Suomi haki lausekkeiden perusteella EU:lta turvatakuuta mahdollisen hyökkäyksen varalta. Sopimuspykälät olivat muotoiluiltaan monen mielestä jopa tiukempia kuin Naton artikla 5. Ongelmana oli, että EU:lla ei ollut käytännössä minkäänlaisia sotilaallisia voimavaroja vastata yhteen jäsenvaltioon kohdistuvaan uhkaan tai hyökkäykseen. Sopimus kuitenkin edellyttää, että jokainen EU:n jäsenmaa tukee valitsemallaan tavalla hyökkäyksen kohteena olevaa jäsenmaata. Käytännössä Suomen vaatimukset kaikuivat kuuroille korville, koska suurin osa jäsenmaista on Naton jäseniä ja ne ovat sitoutuneet Naton yhteiseen puolustukseen. Suomi sai osakseen kuitenkin paljon ymmärrystä. Emmekä olleet edes yksin. Myös Ruotsi ja Itävalta olivat usein Suomen rinnalla aiheesta puhuttaessa. Vaadimme silloin jotain, mitä oikeasti ei ollut olemassa kuin paperilla?

Suomi tuskin hakee sotilaallista tai puolustuspoliittista takuuta EU:lta enää tulevaisuudessa. Naton jäsenyyden myötä olemme samassa asemassa lähes kaikkien muiden EU-jäsenten kanssa. Saamme turvatakuut ja solidaarisuuden Naton kautta. Sinne annamme myös oman panoksemme sotilaallisista

suorituskyvyistä tarpeen tullen. EU ei kuitenkaan ole sotilaallinen tyhjiö.

EU on tiivistänyt ja selkeyttänyt omaa sotilaallista rooliaan. EU:n globaalistrategian myötä EU:n kokonaisvaltainen kriisinhallinta on voimissaan ja strategisen kompassin myötä myös sotilaallinen toiminta on saatu melko hyvin kuvattua ymmärrettäväksi kokonaisuudeksi. Vaikka valmiudessa olevien joukkojen määrää on kasvatettu, EU:n sotilaallisen toiminnan painopiste on suorituskykyjen kehittämisessä ja rakentamisessa. Ukrainan sodan aikana esimerkiksi EPF:n eli Euroopan rauhan rahaston kautta on annettu jäsenmaille rahoitusta, jolla on osin voitu korvata Ukrainalle tehtyjä lahjoituksia. Tähän mennessä rahastosta on korvattu reilu kolme miljardia euroa. Euroopan puolustusrahastosta (EDF) taas jäsenmaat voivat hakea tukea omille kehityshankkeilleen. EU pyrkii myös kehittämään omien operatioidensa johtamiskykyä.

Kohti Naton huippukokousta

Suomi osallistuu ensimmäistä kertaa täysjäsenenä heinäkuussa Vilnassa järjestettävään Naton huippukokoukseen. Jää nähtäväksi, ratifioivatko Turkki ja Unkari Ruotsin jäsenyyden ennen kokousta. Tämä on Suomellekin elintärkeä kysymys. Suomi ei voi täysimääräisesti hyödyntää Naton tuomia etuja ilman Ruotsin jäsenyyttä. Tämä tuli hyvin esille erään tutkijan sanoin, jossa Suomi kuvattiin Venäjän raja-alueena. Norja kuvattiin taka-alueena, jossa joukkoja otetaan vastaan ja Ruotsille jäi rooliksi toimia joukkojen keskitysalueena.

Naton huippukokouksen asialista lienee todella pitkä. Kokoukselta sopii odottaa pitkälle aikavälille vaikuttavia linjauksia liittyen Naton uuteen joukko- ja komentorakenteeseen. Suomen kannalta näillä on iso merkitys. Kiinnostavaa on esimerkiksi se, minkä esikunnan vastuualueelle Suomi tulee sijoittumaan. Julkisuudessa esillä olleet vaihtoehdot ovat JFC (Joint Forces Command) Brunssum ja JFC Norfolk. Oleellinen kysymys voisi esimerkiksi olla asiaa Suomen kannalta arvioidessa se, minkä valtioiden kanssa

Suomi on saman esikunnan suunnitteluvastuulla. Tulisiko esimerkiksi Baltian maiden ja Pohjoismaiden olla saman johtoesikunnan alaisuudessa?

Mielenkiintoista on myös seurata mahdollista keskustelua Naton sisäisestä taakanjaosta, joka on jatkuva keskustelunaihe. Julkisuudessa puhutaan aina 2 % BKT-osuudesta jäsenmaiden puolustusmenoihin liittyen. Tämä tavoite pitää sisällään monimutkaista laskentaa ja siinä otetaan huomioon jäsenmaiden kontribuutiot Naton eri toimintoihin. Osa jäsenmaista on esittänyt, että 2 % ei riitä vaan sitä pitäisi korottaa. Nähtäväksi jää, nähdäänkö tilanne sellaisena, että kaikki jäsenmaat ovat valmiita korottamaan tavoitetta, kun vasta edellinen tavoite saatiin pitkän väännön jälkeen toteutumaan edes sinne päin.

Ukrainan tilanteesta

Ukrainan sota jatkuu ja loppua ei ole näkyvissä. Kevään aikana Ukrainaan on kotiutettu kymmeniä tuhansia sotilaita koulutuksesta Euroopassa. Panssarivaunuja on toimitettu ja ammustoimituksia on lisätty. Tämäkin on edellyttänyt päätöksiä Euroopan oman ammustuotantokapasiteetin lisäämisestä. Vaikeuttaa siltä, että Ukraina olisi saamassa F-16-hävittäjiä ja lentäjien koulutus voitaisiin käynnistää nopeasti. Toimitukset ovat kuitenkin pitkä projekti ja on vaikea nähdä, että ne ehtisivät koko kevään puheena-aiheena olleeseen Ukrainan vastahyökkäykseen.

Vastahyökkäyksen aloituksesta, laajuudesta tai tavasta ei luonnollisesti ei ole saatavissa tarkkaa tietoa. Ukraina on kuitenkin ilmoittanut, että se tapahtuu ja sen on mahdollistanut nimenomaan lännen ase- ja koulutusapu. Lähteekö Ukraina uhkarohkeasti valtaamaan Krimia takaisin vai riittääkö sille Venäjän huollon lamauttaminen on tärkeä kysymys. Joka tapauksessa joukkojen määrä ei riitä laajaan rintamasaotaan, vaan kohteet on valittava strategisesti oikein.

Ukrainan on kuitenkin saatava tilanne hallintaansa, jotta se voi ei edes haikailla Naton tai EU:n jäsenyydestä. Joka tapauksessa sen on varauduttava vuosia kestäviin jäsenyysneuvotteluihin. ■

Suomi osallistuu
ensimmäistä kertaa
täysjäsenenä heinäkuussa
Vilnassa järjestettävään
Naton huippukokoukseen.

Kesän lukuvinkit:

- » Hanska, Jan: Pelotetta vai pidäkettä? teoksessa Tiede ja ase 2019. Ladattavissa osoitteesta journal.fi/ta/issue/view/6100
- » Simonen, Katariina: Joukkotuhoaseet ja asevalvonta: asevalvonnan arkkitehtuurin kehitys ja kriisiytyminen. Ladattavissa osoitteesta doria.fi
- » Ulkopoliittisen instituutin artikkelit ladattavissa osoitteesta fiia.fi



VENÄJÄ

Lennokkeja ja lennättäjä tykistön taktisen tulenkäytön harjoituksessa.

Everstiluutnantti evp. Antti Arpiainen
Kuvat: VK / Kronstadtgroup Sputnik, Vitali Ankov

Venäläisten lennokkien tukijärjestelmät

Venäläisiä lennokkeja käsittelevän artikkelisarjan toisessa osassa käsitellään takavuosien aikana tapahtunutta lennokkien tukijärjestelmien kehitystä. Venäjä on pyrkinyt integroimaan lennokkijärjestelmiään kokonaisuuksiksi, joihin kuuluu lavetin lisäksi sensoreita, aseita ja johtamisjärjestelmiä.

Uudet aseet

Venäjän Taktinen Ohjusyhtymä on kehittänyt useita asetyyppejä *Kronstadt*- ja *Suhoi*-yhtymien taistelulennokeille. Uusien aseiden painot ovat 50–100 kg. Taistelulennokeille on kehitetty liito- ja ohjattavia pommeja, joiden taistelulataukset ovat enintään 50 kg. Pommit, joiden kokonaismassa on 15–100 kg, kykenevät kuljettamaan taistelulatauksensa 12–20 km etäisyydelle matkamoottorin ollessa sammutettuna ja jopa 100 km etäisyydelle matkamoottorin ollessa toiminnassa.

Pommiyksikkö on pituudeltaan yhdestä kahteen metriä ja sen kuljettaman hyötykuorman tai taistelulatauksen paino vaihtelee 7–50 kg välillä. Nämä pommiyksiköt on valmistanut *AviaAvtomatika* yhdessä *Wisetechnique LLC:n* kanssa. Pommit kykenevät vaihtamaan lentoreittiään radio-ohjauksella. Maalin paikannus puolestaan suoritetaan laserohjauksella ja videopohjaisella ohjausmoduulilla.

Kaikennäkevä sensori

Kaikennäkevä sensoriteknologia mahdollistaa lennokille kyvyn havaita asioita, jotka ovat ihmisilmän näkemän spektrin ulkopuolella, kertoi *Yhtyneen Instrumentin valmistusyhtymä* syyskuun lopulla 2015. Laajan spektrin prosessoivan moduulin toiminta perustuu jokaisen materiaalin ja kohteen ainutlaatuiseseen säteilyyn. Uusien moduulien käyttö lennokeissa tehostaa merkittävästi ilmasta pintaan tapahtuvaa valvontaa ja seurantaa. Menetelmällä kyetään erottamaan esimerkiksi naamioverkko tai muu ihmisen valmistama tuote luonnon kohteesta. Yhtymän mukaan järjestelmä kykenee myös tunnistamaan kohteita itsenäisesti eri esineiden spektrit käsittävän datapankin avulla. Venäjä on kehittä-mässä uuden tyyppisiä kameroita ja ohjelmistoja parantamaan ilmasta tapahtuvan valvonnan laatua ja maan pinnan etätarkkailua, *Rostec*-yhtymä kertoi lokakuussa 2015.



Orion/Inohodets -tiedustelu- ja taistelulennokki.

Supertietokone lennokin hallintaan

Venäjä on luonut silikonijäähdytetyn supertietokoneen lennokkien ja maalla toimivien miehittämättömien robottien hallintaan. Tietokone on osa *Volodga*-lennokkijärjestelmää, mikä voi johtaa enintään kymmentä erilaista lennokkia samanaikaisesti ja koota sekä välittää tiedustelutietoa nopeasti johtoportaille tai joukoille.

Tiedustelujärjestelmä Leer-3

Uusi kolme lennokkia ja liikkuvan johtoaseman käsittävä *Leer-3*-järjestelmä voi salakuunnella matkapuhelimien tukiasemia, analysoida datavirtaa, paikantaa tietyn tilaajan ja toimittaa asevaikutuksen kohteeseen. Järjestelmä seuraa matkapuhelimien signaaleja, kertoivat venäläiset tiedotusvälineet syyskuussa 2019.

Leer-3-järjestelmä käsittää kolme *Orlan-10*-lennokkia ja maastokuorma-auton lavalle sijoitetun johtokeskuksen. Tukiasema mahdollistaa matkapuhelimen paikantamisen muutaman metrin marginaalilla. Matkapuhelimen tultua paikannetuksi sen koordinaatit lähetetään taktiseen verkkoon, minkä perusteella tykistö, ilmavoimat tai muut verkkoon kytkeytyneet yksiköt voivat käyttää sotilaallista voimaa, kuten tykistö- tai lennokki-iskuja maalin tuhoamiseksi.

Lennokkien ohjausjärjestelmät

Venäjän puolustusteollisuus on kehittänyt uuden lennokkien johtamisjärjestelmän, mikä mahdollistaa suoran johtamisen komentopaikoilta. Uusi järjestelmä mahdollistaa tiedonvaihdon yksittäisen lennokin ja komentopaikkojen välillä reaaliaikaisesti. Uusi järjestelmä sijoitettiin koelentovaiheessa *Korsar*-tiedustelulennokkiin. Järjestelmä mahdollistaa lennok-

Uusi kolme lennokkia ja liikkuvan johtoaseman käsittävä *Leer-3*-järjestelmä voi salakuunnella matkapuhelimien tukiasemia, analysoida datavirtaa, paikantaa tietyn tilaajan ja toimittaa asevaikutuksen kohteeseen.

kien integroimisen modernin taistelunjohtojärjestelmän osaksi. Lennokin radioelektronikka voidaan asentaa minkä tahansa tyyppiseen lennokkiin. Syyriassa Venäjä kokeili *Orion/Inohodets*-lennokin uutta ohjausjärjestelmää ja maalitti terroristien kohteita *Strelets-M KRUS*-tiedustelu-, johtamis- ja viestijärjestelmän avulla. Järjestelmän avulla saavutettiin lennokkien ilmaiskuihla merkittäviä tappioita. *Strelets-M* mahdollistaa maajoukoille välittömän maalin osoituksen. Järjestelmän sanotaan mahdollistavan maalien tuhoamisen lähes reaaliaikaisesti eli noin 8–12 minuutin kuluessa maalihavainnosta. ■



117ZH6 RLK-MTS "Valdai" toimintakunnossa.

Everstiluutnantti evp. Keijo Tossavainen, keitos@saunalahti.fi
Kuvat: LEMZ

Venäjän armeija sai ensimmäiset järjestelmät pikkudrooneja vastaan

Venäjän ilmapuolustusyksiköt saivat viime vuonna ensimmäiset 117Z6 RLK-MTS "Valdai" -tiedustelu- ja vastatoimintajärjestelmät taisteluun taktisia miehittämättömiä ilma-aluksia vastaan. Asiasta ilmoitti Venäjän ilma- ja avaruusvoimien apulaiskomentaja kenraaliluutnantti Andrei Demin Krasnaja Zvezdan haastattelussa.

"Mini- ja mikrodroonien tehollinen heijastava pinta-ala on pieni, joten niiden havaitseminen tavallisilla käytössä olevilla tutkilla on varsin ongelmallista. RLK-MTS 'Valdai' on tarkoitettu juuri tämän luokan ilmamaalien havaitsemiseen ja torjumiseen. Vuonna 2023 ilma- ja ohjuspuolustusjoukoille toimitetaan vielä useita tällaisia järjestelmiä ja vuodesta 2024 alkaen jopa 20 kompleksia vuosittain", sanoi kenraaliluutnantti **Andrei Demin**, Venäjän ilma- ja avaruusvoimien apulaiskomentaja.

Järjestelmän kehitti *Almaz-Antei*-konserniin kuuluva *Lianozovskin* sähkömekaaninen tehdas (LEMZ). Työ aloitettiin vuonna 2016 ja laitteisto esiteltiin vuonna 2018. Puolustusministeriö ilmoitti huhtikuussa 2019 RLK-MTS:n käytöstä strategisten ohjus-

joukkojen harjoituksessa. Valdain piti suojata partio-reiteillä olevat ohjusjärjestelmät harjoitusvihollisen havainnoinnilta ja mahdollisilta hyökkäyksiltä.

Kokeellinen suunnittelutyö sai koodinimen Valdai, valmiille mallille annettiin nimi RLK-MTS. Ulkomaisille asiakkaille tarjotaan vientimuunnosta nimellä ROSC-1.

Maalit

Pieniä maaleja (pikkukoptereita) kuvaa esimerkiksi niiden tehollinen heijastava tutkapinta-ala alueella 0,001-0,1 m², nopeus 0-50 m/s, kyky leijua paikallaan, kyky teräviin liikkeisiin ja toimintakorkeus aivan pin-

nasta muutamaa sataan metriin. Tutkaheijastus- ja polarisaatio-ominaisuuksista ei ole luotettavaa tietoa ja liikehtimisen luonne on lähellä lintujen liikehdintää. Matalalla toimittaessa maasta heijastuu voimakkaita häiriökaikuja.

Rakenne

Tärkein elementti on moduulirakenteinen X-alueella toimiva kolmikoordinaattinen kaksoispolarisaatio-tutka. Peiliantenni on asennettu tutka-aaltoja läpäisevän kupolin sisään ja nousee yhdessä sen kanssa kontin katon yläpuolelle. Tutka tarjoaa ympyräkeilauksen (2,5 s / kierros), korkeuskulman ollessa 0-30°. Pienin havaintoetäisyys on 300 metriä.

Kokoonpanoon kuuluvat lisäksi ohjausmoduuli, optoelektroninen moduuli, radiosäteilyn lähteen havaitsemis- ja suuntimismoduuli, radiotaajusten vastatoimenpiteiden moduuli, itsenäinen sähkönsyöttöjärjestelmä, viesti- ja tiedonsiirtolaitteet ja pienikokoinen siirrettävä operaattorin työpaikka.

Järjestelmää valmistetaan mobiiliversiona tai siirrettävänä konttiversiona. Mobiiliversiossa laitekontti on asennettu hyvin liikkuvan KamAZ-maastokuorma-auton alustalle.

Tärkeimpiä ominaisuuksia

Laitteisto havaitsee vapaassa tilassa *Mavik (Phantom)* -tyyppin mini- / mikrodronit vähintään neljän (kuuden) kilometrin päästä ja keskikokoiset dronit vähintään 15 km etäisyydeltä. Ohjaus- ja tiedonsiirtokanavien sekä satelliittinavigointikanavien tukkimisetäisyys on vähintään kaksi kilometriä. Tiedot päivittyvät 2,5 s välein. Laitteiston toimintataajuusalueena on 490-5 900 MHz:n lisäksi tutkan käyttämä X-alue.

Toiminta

Tutkan kanssa rinnan kohteiden etsintää suorittaa radiosignaali-lähteen suuntimismoduuli. Sen tehtävänä on dronin ohjaus- ja viestintäkanavien paljastaminen sekä laitteen ja sen operaattorin sijainnin määrittäminen. Järjestelmässä on myös lämpökamera, joka vastaanottaa maalin osoituksen radioteknisiltä laitteilta ja pystyy seuraamaan maalia.

Tutkalta ja suuntimelta tiedot menevät tietyillä ominaisuuksilla varustettuun tietokoneeseen. Muun muassa on otettu käyttöön uusi mukautuva järjestelmä liikkuvien kohteiden valintaan. Lisäksi tutkan tiedot tarkennetaan tiedustelulaitteiden tiedoilla. Optoelektroniikkamoduuli on tarkoitettu sekä tiedon keräämiseen että vastatoimien tulosten tarkkailuun.

Järjestelmä määrittää maalin koordinaatit suurella tarkkuudella omin keinoin tapahtuvaa myöhempää toimintaa varten tai lähetettäväksi tuliyksiköille, ilmapuolustuksen komentopaikalle tai muille tarvitsijoille.

Valdai voi toimia itsenäisesti tai erilaisten järjestelmien osana. Useita laitteita voidaan verkottaa. Monikerroksisen ilmapuolustusjärjestelmän osana



Operaattorin työpaikka.

Valdai tehtäväksi jää muiden puolustuskerrosten läpi päässeiden maalien havaitseminen ja eliminointi.

Valdai on luokkansa ensimmäinen sotavarustukseen otettu malli. Venäjän armeijalla on erilaisia elektronisen tiedustelun ja elektronisen sodankäynnin välineitä, mutta pienikokoisten dronien torjuntaan erikoistuneet järjestelmät eivät ole aikaisemmin päässeet kokeilualueita pitemmälle.

Nyt tilanne alkaa muuttua. Sotavarustukseen otetaan täysimittainen liikkuva järjestelmä Valdai. Taistelukykyisten joukkojen luominen vie jonkin aikaa, mutta lopulta se antaa halutut tulokset. Kaikki nämä toimenpiteet auttavat ratkaisemaan nykyisen ongelman ja suojaamaan joukkoja tai muita kohteita aikamme tyypillisiltä uhilta.

Käyttö

Valdaita käytetään ilma- ja avaruusvoimien ohjaajatomien lentolaitteiden torjuntayksiköiden kokoonpanossa. Sitä voidaan käyttää myös maavoimien ilmapuolustusyksiköissä, ja sille löytyy käyttöä myös strategisissa ohjusjoukoissa liikkuvien ohjusten suojaamisessa. Laitteiston mahdollisuudet kiinnostavat myös Venäjän kansalliskaartia tärkeiden kohteiden suojaamisessa drooni-iskuilta.

Siviilimallia ehdotetaan käytettäväksi lentokenttien lintuturvallisuuden parantamiseen. ■

Jussi Lehmus: Suomen taistelu bolsevismia vastaan

Yrittäjä ja historian harrastaja **Jussi Lehmus** on julkaissut jo toisen kirjansa lyhyeen ajanjaksoon. Jussi löysi isoisoisänsä eversti **Kalle Lehmuksen** jäämistöstä jo tuhotuksi luullusta arkistosta mustan salkun, joka sisälsi uutta mielenkiintoista materiaalia. Salkku sisälsi yli sadan komentajana, päällikkönä ja TK-miehenä toimineen upseerin kirjoituksia taistelutoimista jatkosodassa.

Tilauksen kirjoituksille oli tehnyt saksalainen *Volk und Reich Verlag* vuonna 1943. Tarkoituksena oli kertoa kirjan muodossa suomalais-saksalaisesta yhteistyöstä ja aseveljeydestä. Kirjoituspalkkiot olivat tavallista paremmat. Tekijänoikeuksista ei varmaan tule riitaa, koska kaikki kirjoittajat ovat kuolleet. Saamani tiedon mukaan perikunta omistaa tekijänoikeuden 70 vuotta tekijän kuoleman jälkeen. Kirjan ilmestyminen estettiin kuitenkin Suomen sensuuriviranomaisten toimesta vuonna 1944. Nyt melkein 80 vuotta myöhemmin kertomukset näkevät päivänvalon.

Kirja kertoo Moskovon pakkorauhassa menetetyt Karjalan takaisinvaltauksesta, yli vanhan rajan menosta ja hyökkäyksen etenemisestä erämaassa sekä puolustustaistelusta talvella. Merisodasta kerrotaan 11 kertomuksessa. Ilmasodasta kertovassa luvussa on yhdeksän kertomusta. Mukana on **Olavi Seppälän** kertomus *Ilmatorjuntatykistö ampuu ja Jori Ilangon Ilmatorjunta iskee*.

Kirjan tarkoituksena oli vakuuttaa asevelikansalle, että Suomi taisteli urhoollisesti ja voittoisasti Saksan rinnalla, ja että suomalaiset eivät oleet bolsevikkeja. Kirjan sivuilta huokuu ajan hengen mukaisesti oikeus oikaista pakkorauhan vääräys. Kertomusten taso ja tyylilähtöisyys vaihtelee suuresti kirjoittajasta riippuen, mutta ne ovat lyhyehköjä ja helppolukuisia sängyssä ennen nukahtamista luettavaksi. Kirja on sotahistoriallisesti merkittävä ja ajankuvana mielenkiintoinen teos. ■



Jussi Lehmus: Suomen taistelu bolsevismia vastaan. Docendo, 2022, 496 sivua.

Venäjän epäsuora strategia Ukrainassa

Luovuuden, oveluuden ja yllätyksen mahdollisuudet ovat pitkään kiehtoneet neuvostoliittolaisia ja venäläisiä sotatieteilijöitä. Ukrainan ”sotilaallisessa erikoisoperaatiossa” epäsuoruus ei kuitenkaan Venäjän asevoimia palvellut vaan pikemminkin edesauttoi sotatoimen epäonnistumista.

Epäsuoruuden juuret

Luovuus, oveluus ja niiden tuotteena saavutettava yllätys ovat venäläisen sotataidon ytimessä. Keisarillisen Venäjän asevoimissa palvellut kenraali **G. A. Leer** listasi jo vuonna 1894 yhdeksi 12 sotataidon periaat-

teesta yllätyksen. Viekkas ja oveluus olivat ihannoituja piirteitä Neuvosto-Venäjälläkin, ja Neuvostoliiton kyky toteuttaa strategisoperatiivisia harhautuksia toisen maailmansodan aikana on yleisesti tunnustettu seikka.

Toisen maailmansodan jälkeen neuvostoasevoimien sotatiede oli Neuvostoliiton kommunistisen

piteiden merkityksen kasvua 2000-luvulla venäläisessä sotataidollisessa ajattelussa ei voi väheksyä. Informaation käyttö nähdään asymmetrisenä, kustannustehokkaana keinona, jolla voidaan saavuttaa strategisia päämääriä jo rauhan aikana. Sodassa informaatioherruus on ratkaiseva tekijä ja epäonnistuminen sen saavuttamisessa johtaa tappioon.

Sodan alkuvaiheessa epäsuorat toimet perustuvat salaamiseen, harhauttamiseen, vastustajan tahdon lamauttamiseen, uusien menetelmien ja asejärjestelmien käyttöön ja tarkkoihin iskuihin vastustajan haavoittuvuuksiin. Epäsuoralla vaikuttamisella kierretään vastustajan voima ja horjutetaan sitä niin, että olipa vastustaja sitten hyökkääjä tai puolustaja, sen yhteiskunta ja asevoimat menettävät toimintakykynsä. Tämä mahdollistaa aloitteen kaappaamisen ja tavanomaisen, suoran asevoiman käytön, jos se yleensäkin on enää tarpeellista. Varsinaisessa sodassa epäsuorat toimet perustuvat partisaanien ja erikoisjoukkojen käyttöön, kumoukselliseen toimintaan, iskemiseen haavoittuvuuksiin sekä syvyyteen ja sivustaan. Sodassa verkostokeskeisen sodankäyntitavan kiistäminen vastustajalta on epäsuora, asymmetrinen vaste sodittaessa korkean teknologian asevoimia vastaan.

Venäläisessä ajattelussa epäsuoran vaikuttamisen lähtökohtana on siis suoran voiman käytön välttäminen tai sen tukeminen, jos siihen päädytään. Ei-sotilaallisilla toimenpiteillä ja asymmetrisillä toimilla pyritään lähtökohtaisesti manipuloimaan vastustajaa, ei tuhoamaan. Uudet tavat toimia, sääntöjen rikkominen, odotuksista poikkeaminen, kohteen itselleen asettamien rajoitusten hyväksikäyttäminen ja laittomat sekä rikolliset keinot ovat epäsuorien toimien ytimessä.

Epäsuorien toimien strategia

Joukko venäläisiä sotilasteoreetikkoja (mm. **S. G. Tšekinov, S. A. Bogdanov, I. N. Vorobev ja V. A. Kiselev**) kehitti 2000-luvulla epäsuorien toimien strategian käsitteen valtion ulko- ja turvallisuuspolitiikkaa ohjaavaksi periaatteeksi. Ei-sotilaalliset, epäsuorat ja suorat sotilaalliset toimet yhdistyvät vaikuttamisen jatkumoksi, jonka tavoitteena on muuttaa vastapuolen poliittinen orientaatio. "Ohjatun kaaoksen" eli kohdevaltion sisäisiin asioihin vaikuttamisen kautta pyritään saamaan aikaan kohdevaltion romahtaminen tai oikeuttamaan sotilaallinen voimankäyttö tätä vastaan. Strategiaa toteuttava sotilasoperaatio voi perustua saartoihin, voimannäyttöihin, sijaistaistelijoihin, informaatio- ja sodankäyntiin, kontaktittomaan sotaan ja "rauhanturvaoperaatioon." Lännessä venäläisten kirjoittelut tulkittiin todisteeksi venäläisen hybridisodankäynnin doktriinin olemassaolosta, kun taas Venäjällä katsottiin kirjoitettavan läntisen sodankäynnin periaatteista.

Niin tai näin, Venäjä toteutti vuosina 2014–2022 Ukrainassa epäsuorien toimien strategiaa, jonka päämääränä oli eliminoida Ukrainan valtion länsisuuntautumisen muodostama uhka. Venäjän hel-

mikuussa 2022 toteuttamaa hyökkäystä Ukrainaan edelsi ei-sotilaallinen ja epäsuora sotilaallinen vaikutus, jonka päämääränä oli Ukrainan valtiojohtoon poliittisen orientaation muuttaminen. Kun tässä ei onnistuttu ja tilannearvion osoittaessa, että hetki oli suotuista, Venäjän poliittinen johto päätti käyttää sotilaallista voimaa Ukrainan ongelman ratkaisemiseksi.

Venäjän "sotilaallisen erikoisoperaation" tavoitteena oli kymmenessä vuorokaudessa valloittaa Ukrainan itä- ja keskiosat ja vaihtaa maan hallitus venäjämieleiseksi ilman, että Nato tai Yhdysvallat ehtisivät puuttua operaation kuluun. Venäjän hyökkäystä edeltävän joukkojen strategisen ryhmityksen oli tarkoitus lamauttaa Ukrainan poliittinen päätöksenteko. Informaatio- ja sodankäynnin keinoin tuli pitää Ukrainan potentiaaliset liittolaiset irti sodasta. Ukrainan poliittinen, talous- ja turvallisuusjohto oli sulutettu. Ukrainan ja Venäjän taloussiteitä käytettiin Ukrainan horjuttamiseen ja diplomaattisia neuvotteluja hämähäksinä.

Itse sotilasoperaatio perustui epäsuoriin ja asymmetrisiin toimiin, joilla oli tarkoitus saavuttaa operatiivinen yllätys ja lamauttaa Ukrainan puolustus. Ukrainan valtiojohto oli tarkoitus eliminoida. Sotilasoperaatiota edeltävien ja sitä tukeneiden ei-sotilaallisten toimien oli tarkoitus murentaa Ukrainan halu ja kyky sotilaalliseen vastarintaan. Tavanomaista sotilaallista voimaa oli tarkoitus käyttää *rajoitetusti* yhteisoperaatiossa, jossa vaikutukset (kaukoaseet, ELSO, kyber, propaganda, puolustushaarojen yhteistoiminta) oli tarkoitus synkronoida. Johtaminen, perustaminen ja ilmapuolustus oli tarkoitus lamauttaa. Maajoukkojen nopean ja moniakselisen hyökkäyksen oli tarkoituskin olla hämmästyttävä ja täten yllättävä. Kuten nyt tiedetään, epäsuoriin toimiin perustunut operaatio epäonnistui ja samalla menetti perustansa myös Venäjän epäsuorien toimien strategia.

Venäjän "sotilaallisen erikoisoperaation" epäonnistumiselle on monia syitä. Strategisella tasolla yksi niistä on se seikka, että oveluus ja epäsuoruus ovat hyviä renkejä mutta huonoja isäntiä. Jos niiden annetaan nousta periaatteista itseisarvoksi tai jopa omien asevoimien luonnetta tai ominaispiirteitä kuvaaviksi tekijöiksi, ollaan sotataidollisesti hakoteillä. Epäsuoruden hyväksikäyttö vaatii älykkyyttä, vastustajan kunnioitusta ja onnea. Venäjän poliittinen ja asevoimien johto luulivat hallitsevansa sota, kun sota usein vähät välittää ihmisen tahdosta, toiveista tai aikomuksista. ■

Kukkola Juha, Maanpuolustuskorkeakoulu, Sotataidon laitos. Oveluuden lupaus: asymmetria, epäsuoruus ja ei-sotilaalliset toimenpiteet uuden venäläisen sotataidon kiintopisteenä. 2022. Ladattavissa osoitteesta mpkk.finna.fi.



Pihamaalla ollut sota-aikainen Nakajima Ki-43-koneen oikeankokoinen repromalli.



Museoamaneuussi Severi Pihlainen, Ilmatorjuntamuseo

Chiranin rauhanmuseo - erään sotilaallisen erikoisoperaation tarina

Vuoden 2022 elokuussa minulle tarjoutui mahdollisuus päästä vierailemaan Kyushun saarella Japanissa. Yksi siellä vietetyn ajan ohjelmanumeroista oli tutustua Chiranin rauhanmuseoon, joka tunnetaan myös epämuodollisemmin kamikazalentäjien museona. Chiran sijaitsee arviolta 30 kilometriä Kagoshimasta lounaaseen, joten matka museolle taittui Kagoshiman keskusasemalta linja-autolla. Oikean linja-auton löytäminen oli kohtuullisen haasteellinen operaatio, vaikka seurassa matkallani olikin japania äidinkielenään puhuva henkilö. Mikäli museoon haluaa käydä tutustumassa, kannattaa tämä seikka ottaa huomioon. Linja-autot toimivat lähes poikkeuksetta täsmälisesti ja aikataulussaan, mutta reitit kauemmas maaseudulle voivat joskus olla hieman epäselviä. Asukastiheys on suurempi kuin meillä Suomessa, joten erilaisia "K, T, X ja N" linjoja on erilaisiin pikkukyliin suuria määriä, eivätkä kaikki mene pääte pysäkeille tai jokaiseen kaupunkiin reitin varrella.

Museo oli erittäin laadukkaasti toteutettu, suurin osa esineistä ja objekteista oli yhdessä isossa hallimaisessa tilassa, jonka ovelta sai nimellistä (300 JPY, noin 2,24 € keväällä 2023) maksua vastaan mukaansa englanninkielisen audio-oppaan tabletilla. Tabletti oli idioottivarma ratkaisu, vaikkakin hie-

man kömpelö kanniskeltava lähes neljäkymmenen asteen helteessä valmiiksi nihkeytyneissä käsissä. Onneksi museon sisällä oli hyvin tehokas ilmastointi, joten sisällä oloaan ei missään vaiheessa tuntenut tukalaksi, siinä missä parkkipaikalla tai bussipysäkillä pikatien varressa seisoskelu aiheutti jo saunamaisen hiostavan olotilan viiden minuutin aikana.

Chiranin museon näyttelyt ja museokokemus

Sisätiloissa oli kuva lähestulkoon jokaisesta nk. *Tokotai- (tokubetsukōgekitai)* operaatioihin osallistuneesta lentäjästä, joka oli astunut palvelukseen Japanin armeijassa vuoden 1944 jälkeen. Länsimaissa tämä erikoisryhmä on tunnettu yleisemmin nimellä kamikazalentäjät. Kuvat olivat siinä järjestyksessä, missä jokainen heistä lähti suorittamaan tehtävänsä. Okinawan taisteluun lähteneet lentäjät koulutettiin enimmäkseen Chiranissa ja lähiseudulla toimineilla väliaikaisilla lentoasemilla. Lentäjistä lähes 500 lähti myös viimeiselle lennolleen suoraan Chiranin lentokentältä. Kaupungin museolle johtavia katuja koristavat kiviset noin aikuisen miehen kokoiset lyhtypatsaat, joita on yhteensä 1 036 kappaletta. Patsaista jokainen on omistettu yhdelle



Tokko-lentäjän muistopatsas. Patsaan vieressä on pieni kyltti, jossa lukee: "The tokko planes never came back. The tokko pilots might have loved their country, Japan and their mother and father. Donation for this statue came from volunteers from across Japan."

armeijan palveluksessa olleelle kamikazelentäjälle. Myös laivaston palveluksessa oli kamikazeina tunnettuja lentäjiä, mutta he lähtivät matkalleen laivaston tukikohdista, jotka toimivat muualla Japanissa ja miehityksillä alueilla. Aselajilypeys ja puolustushaarojen välinen kilpailu johti Japanissa siihen, että molemmilla toimijoilla oli omat erikoisoperaatiokouksensa kamikazelentäjien koulutusta varten.

Osa näyttelyssä esitellyistä henkilöistä oli tarkemmin dokumentoitu sukulaisten muisteluiden ja jäljelle jääneiden kirjeiden perusteella, kun taas surullisimmat tarinat olivat tuntemattomaksi jääneiden henkilöiden jäämistöissä. Joistain näistä nuorista miehistä oli jäänyt jäljelle vain etunimi ja valokuva. Lienee täysin mahdollista, että joidenkin nuorten miesten kaikki lähisukulaiset kuolivat vuosien 1944–1945 pommituksissa tai Korean ja Mantšurian valloituksessa kevätkesällä 1945, joten yksinkertaisesti kukaan ei enää muistanut heitä sodan jälkeen. Toisista miehistä ei ollut taas jäänyt kuvaa laisinkaan, heidän muistonsa oli vain sivujuonne tai allekirjoitus jossain asiapaperissa tai joukkueen ryhmätyönä tekemässä sotalipussa, tai vähäisimmillään jäljelle jäänyt runo- tai taideteos. Useimmat olivat hädin tuskin lukiosta valmistuneita nuoria miehiä, joista monet olivat taiteellisesti ja tieteellisesti lahjakkaita. Vapaaehtoisuus erikoisoperaatioon nähtiin suurena velvollisuutena ja kunniallisena vaihtoehtona puolustaa maataan, joten vapaaehtoisista suuri osa oli myös melko hyvin toimeentulevista perheistä. Tämä erikoisoperaatioon osallistumisen kunniaisuus puolestaan loi myös sosiaalisia paineita, joiden takia jotkut lentäjistä eivät olleet vapaaehtoisia sanan varsinaisessa merkityksessä. Monien kohtaloista näkyi rivien välistä myös epävarmuus ja pakon sanelema osallistuminen kamikazelentäjien koulutukseen.

Perheensä kuolinguutisen kuultuaan majuri Hajime kirjoitti vielä yhden hakemuksen kamikazejoukkoihin omalla verellään.

Viimeisenä museon kokoelmissa olleista taide-teoksista, piirusteluista ja muistiinpanosta jäi mieleen kysymys, mitä nämä nuoret miehet olisivat 1970-luvulle, ja keski-ikään mennessä saavuttaneet tieteen tai teollisuuden palveluksessa, kun amerikkalainen raha pumppasi Japanin talousihmettä ennennäkemättömään nousuun. Toisaalta monet näistä vähemmän tunnetuista lentäjistä on voitu myös unohtaa häpeän vuoksi, mikäli suvussa tai perheessä on noustu sodan jälkeen merkittävään asemaan, tai esimerkiksi poliittiset näkökannat perheen sisällä ovat olleet voimakkaan amerikkalaismielisiä tai vasemmistolaisia sodan jälkeisenä aikana. Toiset taas ovat voineet hävetä sitä, että pakottivat veljensä, poikansa tai sukulaisensa osallistumaan operaatioon sodan loppuvaiheessa sosiaalisesti painostamalla. Tämä lisää jälleen yhden surullisen kerroksen heidän jäämistöihinsä, kun ottaa huomioon sen, että esimerkiksi meillä Suomessa sotiemme sankarihautausmaat muistavat niin sosialisteja kuin Suur-Suomi-aatetta ja Lapuan liikettä kannattaneita kaatuneita hyvin tasapuolisesti.

Mieleenpainuvimmat ihmiskohtalot

Eräs mieleenpainuvimmista tarinoista museolla oli kertomus upseerin vastuusta miehistään. 30-vuotias majuri **Hajime Fuji** koulutti erikoisoperaatioon valittuja lentäjiä Chiranissa. Hän haki itse jatkuvasti oikeutta osallistua hyökkäykseen 17–20-vuotiaista pojista ja nuorista miehistä koostuvan miehistönsä kanssa. Monet nuorista miehistä olivat avautuneet Hajimelle siitä, kuinka kuolema ja edessä oleva tuntematon tehtävä pelottavat heitä. Hajime oli muodostanut monien kanssa myös tiiviin ystävyssuhteen, kokien nämä nuoret miehet kuin pikkuväijänään tai omina poikinaan. Esikunta hylkäsi hakemukset kerta toisensa jälkeen, sillä majuri Hajime oli kokeneena upseerina heidän mielestään liian arvokas mies uhraamaan henkeään sodan loppuvaiheessa. Toinen syy oli majuri Hajimen sivilisaatio: naimisissa ollut kahden pikkuväijän isä ei ollut esikunnan mielestä kelpoiva kamikazelentäjäksi. Kenties monen mielestä länsimaisen moraalkäsityksen tuolla puo-

len olevan päätöksen jälkeen, majuri Hajimen vaimo päätti hukuttaa itsensä heidän kahden pienen lapsensa kanssa. Itsemurhaviestissä vaimo kertoi ajautuneensa tekoon, koska hänen miehensä tahto puolustaa kotimaataan vihollisia vastaan oli kasvanut niin suureksi. Perheensä kuoli nuutisen kuultuaan majuri Hajime kirjoitti vielä yhden hakemuksen kamikazejoukkoihin omalla verellään. Operaatiosta vastannut kenraali vastasi hänelle myöntävästi. Majuri Hajimella ei ollut enää perhesyistä johtuvia esteitä osallistua erikoisoperaatioon.

Toinen tietyllä tapaa ulkopuolisena tarkasteltuna merkillinen, mutta syvää omistautumista annettuun tehtävään kuvaava tarina oli ilmeisen vahvasti uskovaisen, kristityssä perheessä kasvaneen **Hayashi Ichizon** tarina. Hän kertoi viimeisessä viestissä äidilleen lukevansa Raamattua joka päivä ennen viimeistä tehtäväänsä. Hän totesi myös uskovansa vahvasti pääsystä taivaaseen kuoleman jälkeen ja lupasi laulaa perheelleen rakasta virttä koneen syöksyessä kohti vihollisten lentotukialusta. Mielenkiintoiseksi tämän kuvauksen tekee se, että kristittyjä oli kautta vuosisatojen vainottu Japanissa ja toisen maailmansodan aikana tämä vainojen historia nosti jälleen päätään. Pappeja oli teloitettu ja laitettu vankilaan ympäri maata ja sekä seurakuntia suljettu maanpetosepäilyjen varjolla. Monet konservatiiviset ja nationalistiset tahot pitivät kristittyjä potentiaalisina Yhdysvaltojen ja länsimaiden vakoojina. Ichizo lienee siis halunnut osoittaa uhrauksellaan perheensä ja vanhempiensa uskollisuutta kotimaalleen sodan loppuhetkillä.

Lopuksi

Harmikseni sain kuitenkin todeta, että valokuvaaaminen sisätiloissa oli kielletty. Tämä johtunee sekä hauta- ja muistorauhan ylläpitämisestä että maailmankolkan volatieleista kahdenvälisistä suhteista lähes jokaisen valtion välillä. Voitanee sanoa, että ainoat valtiot, joiden välillä ei ole tällaista keskinäistä vihanpitoa Itä-Aasiassa ovat Japani ja Taiwan. Nämä maat ovat normalisoineet suhteitaan sitä nopeammin, mitä tiheämmin Peking mediassa kiistää jälkimäisen olemassaolon ja itsenäisyyden. Näistä seikoista johtuen on ymmärrettävää, ettei museo halua osallistua uhrina tai aseena mihinkään kotimaan tai ulkomaan äärintationalistien lokakampanjaan suuntaan tai toiseen. Ennen koronaa esimerkiksi eräiden kiinalaisturistien isänmaallisessa tarkoituksessa suorittama vandalismi levisi jopa Eurooppaan, missä turistit kuvasivat itseään videolle tuhoamassa hongkongilaisten ja taiwanilaisten jättämiä ristejä Liettuan kuuluisalla *Kryziu kalnas* -ristikukkulalla. Tämän kaltainen kehitys on huolestuttavaa, mutta ei sinänsä mitenkään uutta, sillä harjoitettiinhan sitä Euroopassakin 1930-luvulla ja ensimmäisen maailmansodan aikana. Sittenkin Ukrainan sodan alkamisen jälkeen sitä on tapahtunut jälleen ympäri Eurooppaa venäläisten ja länsimaalaisten vandaalien toimesta.

Kokonaisuutena näyttely oli hyvin mielenkiintoinen näkemys sotatoimiin toisen maailmansodan lop-

Operaation tarkoitus kokonaisuutena lienee ollut osoittaa amerikkalaisille ja englantilaiselle kansanyhteisölle, että japanilaiset olivat soturikansana valmiita tekemään mitä vain estääkseen kotimaansa katoamisen maan päältä, jopa uhraamaan henkensä.

puvaiheessa. Länsimaisessa historiikirjallisuudessa ja viiheessä kamikazelentäjät on tunnettu lähinnä sodan loppuvaiheen epätoivoisena viivytystaistelun turhana kalliita lentokoneita ja lentäjiä tuhonneena alaviitteenä tai elokuvien tapauksessa stressaavana ja arvaamattomana vihollisena, joka ilmatorjuntaa halveksuen syöksyy taistelulaivoja kohti hidastaen päähenkilöiden matkaa ja juonen kulkua, mutta tarjoillen yleisölle hienoja erikoistehosteita ja räjähdysisiä. Museon näyttelyissä kuitenkin avautuu lukuisien nuorten miesten viimeisten elinpäivien tarina, joka pitää sisällään ihmismielen koko kirjon. Uhramalla itsensä nämä nuoret miehet halusivat estää kotimaansa valtaamisen ja täystuhon, jonka sotapropaganda kertoi kotimaata odottavan amerikkalaisten käsissä. Operaation tarkoitus kokonaisuutena lienee ollut osoittaa amerikkalaisille ja englantilaiselle kansanyhteisölle, että japanilaiset olivat soturikansana valmiita tekemään mitä vain estääkseen kotimaansa katoamisen maan päältä, jopa uhraamaan henkensä. Ja vaikkakin heidän erikoisoperaationsa ei lopulta onnistunut häätämään länsiliittoutuneita pois, useita kaupunkeja tuhoottiin palopommituksin ja ihmiskunnan historiassa toistaiseksi ensimmäiset ja viimeiset ydinaseet käytettiin Hiroshimaa ja Nagasakia pommittaessa, ei heidän kotimaatansa kuitenkaan kohdannut samanlaatuinen taloudellinen ja valtiollinen täystuho kuin Saksa. Maata ja sen pääkaupunkia ei jaettu liittoutuneiden kesken miehitysvyöhykkeisiin, isot teollisuussuvut ja yritykset pitivät lähes koko omaisuutensa ja Keisari valtaistuimensa. Asiat olisivat voineet mennä kuitenkin aivan toisin. ■



Maastouttamiseen kuuluu pintojen peittämisen lisäksi myös muodon rikkominen. Tähän tarkoitukseen voidaan käyttää esimerkiksi riukuja, keppejä tai tarkoitusta varten tehtyjä tankoja.

— Luutnantti Juho Lylykangas ja luutnantti Tuomas Karhu, Karjalan prikaati
Kuvat: Puolustusvoimat

Suojaa maasta

Maastouttaminen, maastoutuminen ja suojautuminen ovat osa ilmasuojelua. Mikä erottaa ne toisistaan?

Maastouttaminen

Maastouttaminen, joka käsittää joukon tukikohdan, kaluston ja materiaalin sulauttamisen ympäristöön on toimi, jolla pyritään vaikeuttamaan vihollisen tiedustelua. Maastouttaminen tunnetaan kansankielessä naamiointina. Naamioinnin lisäksi maastouttamiseen kuuluvat myös muut toimet, joilla pyritään estämään paljastuminen tiedustelulle. Esimerkiksi valokuri on osa maastouttamista.

Maaston hyväksikäyttö on ensiarvoisen tärkeää maastouttamisessa. Maastoutettavalle kohteelle kannattaa valita paikka, jossa peitteinen kasvillisuus

helpottaa kohteen piilottamista tai maaston muodot toimivat näköesteinä kohteelle. Puut maastouttavat kohdetta jo itsessään ja samalla myös helpottavat ja tehostavat naamioverkkojen käyttöä.

Pelkkä vihreä väri pintaan ei ole riittävä maastouttamisen keino, vaan maastoutettavan kohteen muotoja tulee myös rikkoa. Tähän tarkoitukseen kelpaavat kepit, puut tai mitä mielikuvituksellisimmat viritykset, joilla erottuvat kulmat ja muodot saadaan rikottua. Kohde maastoutuu parhaiten ympäristöönsä kun sen naamiointi viimeistellään toiminta-alueelta löytyvillä luonnonmateriaaleilla. Ilmatorjunta-aselajissa olemme siinä mielessä

Maastoutuminen voidaan mieltää toimintaympäristön hyödyntämisenä omassa toiminnassa.

onnellisessa asemassa, että useilla järjestelmillä on omat maastouttamisjärjestelmät, jotka helpottavat naamiointia.

Maastouttamisessa on oleellista ottaa huomioon herätteet, jotka voivat paljastaa joukon. Uusimmat naamioverkot on kehitetty pienentämään myös lämpöjälkeä. Naamioverkkoja on rajallinen määrä, joten niiden käyttö tulee priorisoida eniten lämpöherätettä tuottaviin laitteisiin. Ylipäänsä naamioverkkojen käyttö tulee keskittää vaikeasti korvattavissa olevaan materiaaliin. Kattohuopa, pahvi ja esimerkiksi avaruuspeite ovat materiaaleja, joita voidaan käyttää lämpöherätteen hälventämiseksi.

Maastouttaminen on lopulta melko pieni toimi, jolla voidaan estää joukon paljastuminen tiedustelulle. Naamioverkot ja naamiointijärjestelmät nopeuttavat ja helpottavat naamiointia, mutta on kuitenkin muistettava, että luonnonmateriaaleilla ja tilapäisvälineilläkin selviää erinomaisesti.

Maastoutuminen ja suojautuminen

Maastoutuminen ja suojautuminen ovat jokaiselle varmasti tuttu asia, joka tuo muistoja mieleen varusmiesajoilta. Suojautuminen epäsuoralta tulta, teltan sijoittaminen suojaan paikkaan tai pakkaspäivillä mukavasti lämmittävä sirpaleliivi. Mitä se käytännössä sitten tarkoittaa?

Lyhykäisyydessään maastoutumisella ja suojautumisella pyritään pienentämään asevaikutusta omiin joukkoihin ja kalustoon. Jos ja kun maastouttaminen on kaikista yrityksistä huolimatta pettänyt ja joukko paljastuu viholliselle, pyritään suojautumisen toimenpiteillä vähentämään tai parhaimmillaan estämään aseiden vaikutus. Ballistinen suoja henkilöille ja materiaaleille, kuten edellä mainittu sirpaleliivi, on osa suojautumista.

Maastoutuminen voidaan mieltää toimintaympäristön hyödyntämisenä omassa toiminnassa. Esimerkiksi kaluston sijoittaminen suojaiseen solaan tai rakennetulla alueella rakennusten hyödyntäminen ballistisena suojana joukolle on osa maastoutumista samalla tavalla kuin yksittäisen taistelijan toimenpiteet epäsuoran tulen alaisena.

Havaintoja Ukrainasta

Ukrainan sodasta voidaan havaita tähän aiheeseen liittyviä huomioita julkisista lähteistä. Lähteisiin pitää tietysti suhtautua kriittisesti, huomioiden sodan molempien osapuolien propaganda-toiminta.



Maastouttaminen voidaan toteuttaa myös luonnonmateriaaleilla.

Yleisesti tarkastellessa on havaittavissa, että maastouttaminen ja maastoutuminen eivät ole olleet painopisteessä Ukrainan sodassa. Merkittävä huomio on, että omien joukkojen tunnistettavuus on mennyt edellä mainittujen asioiden edelle. Joukot ovat käyttäneet esimerkiksi värillisiä hihanauhoja tunnistettavuuden parantamiseksi.

Suojautumista Ukrainassa on vaikeuttanut aukea toimintaympäristö, mutta ballistista suojaa on haettu esimerkiksi rakennuksista. Joukot eivät ole käyttäneet naamiointimateriaalia tehokkaasti, joskin toimintaa on myöhemmin yritetty parantaa tilapäisvälinein. Viimeaikaisesta videomateriaalista on myös havaittavissa venäläisten selkeä kehitys maastoutumiseen liittyvässä toiminnassa kun joukot ovat ryhtyneet avonaisen maaston sijasta suojaisiin metsäsaarekkeisiin. ■

Tämän lehden kirjoittajat

- » Everstiluutnantti evp. **Antti Arpiainen**.
- » Lieutenant Colonel **Christoph Hachmeister** is the Deputy OPS Group Commander of Tactical Air Wing 71 "Richthofen" in German Air Force. He was serving as the Detachment Commander of Enhanced Air Policing Baltics in Jan – May 2023.
- » Everstiluutnantti **Jukka Heinänen** toimii strategian pääopettajana Sotataidon laitoksella Maanpuolustuskorkeakoulussa.
- » Komentaja **Pekka Hietakangas** palvelee Merivoimien esikunnassa suunnitteluosastolla LV2020-hankkeen hankepäällikkönä.
- » Majuri **Tuomas Hämäläinen** palvelee osasto-esiupseerina Ilmastaistelukeskuksessa Satakunnan lennostossa.
- » Luutnantti **Tuomas Karhu** palvelee opetusupseerina Salpausselän ilmatorjuntapatteristossa Karjalan prikaatissa.
- » Majuri, ST, dosentti **Juha Kukkola** palvelee suunnittelukeskuksen päällikkönä Panssariprikaatissa.
- » Eversti evp. **Ahti Lappi**, sotahistorioitsija ja tietokirjailija, on toiminut ilmatorjunnan tarkastajana vuosina 1988–1996.
- » Kapteeniluutnantti **Juuso Liekkilä** työskentelee Ilmavoimien esikunnassa avaruusasoiden parissa. Upseeritaustan lisäksi hänellä on myös avaruustekniikan diplomi-insinöörin tutkinto.
- » Kapteeni **Eetu Lohi** palvelee Salpausselän ilmatorjuntapatteriston esikunnassa Karjalan prikaatissa.
- » Luutnantti **Juho Lylykangas** palvelee opetusupseerina Salpausselän ilmatorjuntapatteristossa Karjalan prikaatissa.
- » Everstiluutnantti **Inka Niskanen** palvelee ilmasotaopin pääopettajana Sotataidon laitoksella Maanpuolustuskorkeakoulussa.
- » Majuri **Jussi Pajunen** toimii operaatiotaidon ja taktiikan apulaissotilasprofessorina Maanpuolustuskorkeakoulussa. Hän on Maanpuolustuskorkeakoulun ilmasotataidon historian dosentti ja Suomen Sotahistoriallisen Seuran puheenjohtaja.
- » Kapteeni **Peter Porkka** palvelee ITSUKO1-hankkeeseen kuuluvan käyttöönottoprojektin päällikkönä Helsingin ilmatorjuntarykmentissä Panssariprikaatissa.
- » Kapteeni **Vilho Rantanen** toimii opettajana Sotataidon laitoksella Maanpuolustuskorkeakoulussa.
- » Everstiluutnantti evp. **Jukka Rauhaniemi** on toiminut sekä lukuisissa kansallisissa joukko-osasto- ja sotilasläänin ja -piirin tehtävissä vuosina 1966–1991 että useissa kansainvälisissä tehtävissä vuosina 1973–1994.
- » Everstiluutnantti evp. **Keijo Tossavainen** palveli vuosina 1979–1992 Helsingin Ilmatorjuntarykmentissä Ohjuspatteristossa eri tehtävissä, viimeisimmäksi patteriston komentajana.
- » Yliluutnantti **Miika Valjakka** opiskelee sotatieteiden maisterikurssilla Maanpuolustuskorkeakoulussa.

Kiitos kaikille tämän lehden toimittamiseen osallistuneille!

Seuraavassa numerossa

Ilmatorjunta-lehden seuraavassa numerossa tutustutaan lennokkeihin ja niiden torjuntaan. Teema-artikkeleiden lisäksi syyskuun alussa ilmestyvä numero tarjoaa paljon muutakin kiinnostavaa luetavaa, esimerkiksi ilmasuojelu-teemaisen artikkelin-

sarjan viimeisen osan sekä tarpeellisen tietopakettin liittyen Etelä-Suomen Ilmapuolustusseminaariin, joka järjestetään Lahdessa 23.9.

Ilmatorjunta 3–2023 ilmestyy 11.9.



Kuva: Blighter surveillance systems

Tutustu sotiemme ajan ilmapuolustuksen taistelupaikkoihin



Vuodet ovat peittäneet vanhojen taistelupaikkojen jäljet, joten vain harvat alueiden asukkaista tietävät asuvansa entisillä taistelupaikoilla tai niiden välittömässä läheisyydessä.

TAMPERE oli sotien 1939–1944 aikana Helsingin, Turun ja Viipurin ohella maan tärkeimpiä suojeltavia kohteita. Tampere ympäristökuntineen muodosti maan toiseksi huomattavimman teollisuuskeskuksen.

SA-kuvilla myös muodostuu kuva taisteluasemista ja käytetyistä kalustoista.

Tietopaketin on laatinut tietokirjailija Reijo Alanne.

Kustantaja: Ilmatorjuntasäätiö
Myynti: www.ilmatorjuntamuseo.fi

5 TAMPELLAN LEHÄS

Lehäsalueen ilmapuolustuksesta
sotien aikana.
Alueella on sijainnut 2.10.2010
muistomerkki Tampellan alueelta sotien
1939–1944 aikana suojatun
ilmatorjuntapatterin muistoksi.
Muistomerkki sijaitsee Tampellan
vanhalla tehtäsaluella Tampereen
keskustasta. Puutarhuri/Herrninin
portaan seivästä.



Talvisota

Yhteisala o. lokakuuta 1939 Tampellan taistalon
henkilöstöä noin 2000 miestä. 17.
pääosan kummit ja kummit 17.
Kahvila Yhteisällä oli sotien muistoksi ja



Täydentyvä teossarja kertoo ilmapuolustuksen tärkeimmistä paikoista: missä ne sijaitsivat, mitkä joukot niissä taistelivat ja mitä joukot saivat aikaan.

Esiteltyä ovat myös alueiden ilmapuolustuksen muistomerkit, joihin voi tutustua opaskarttojen avustuksella.

Teossarjan ensimmäinen osa
**HELSINGIN
ILMAPUOLUSTUKSEN
TAISTELUPAIKAT 1939–1944**

Tietopaketin on laatinut
tietokirjailija
Ahti Lappi.

