

ILMATORJUNTAYHDISTYKSEN JÄSENLEHTI

ILMATORJUNTA

ASELAJIN AMMATTI- JA JÄRJESTÖLEHTI



Tässä numerossa teemana:

9/11 – 20 vuotta

TEEMA: September 11th, 2001: Recollections of a NORAD Weapons Controller

ETELÄ-SUOMEN ILMAPUOLUSTUSSEMINAARI:

Simulaattorit ilmapuolustuksessa koulutuksen tukena

PERUSLUKEMIA: Satelliitit sodassa – ensimmäinen avaruussota

KENTÄN KUULUMISIA: Kuka tarvitsee ilmatorjuntaa?

03-2021



KONGSBERG

Raytheon

HIGH ER LONGER



AMRAAM Extended Range (AMRAAM ER)

- kustannustehokkaasti lisää tulivoimaa nykyiseen NASAMS II FIN - järjestelmään

AMRAAM ER parantaa nykyisen NASAMS II FIN järjestelmän suorituskykyä oleellisesti: lisää korkeusulottuvuutta - lisää kantamaa.

AMRAAM ER - ohjusta voidaan käyttää rinnan nykyisten AMRAAM - ohjusten kanssa: sama ohjuslavetti - yhtenäinen huoltojärjestelmä.

kongsberg.com

NASAMS
Air Defence System

Ilmatorjunta 03-2021:

9/11 – 20 vuotta



PÄÄKIRJOITUS JA TERVEHDYKSET

Missä olit silloin kun...	4
Kohti loppuvuotta, edelleen epävarmoin askelin	5
Ilmatorjunnan tarkastaja	6

TEEMA-ARTIKKELIT

September 11th, 2001: Recollections of a NORAD Weapons Controller	7
Ympäri käydään vaan tullaanko yhteen? – Miten terroristinen sodankäynti on muokannut länsimaista sodankuvaa	12
Ilmatorjunta ja valmius	16
Ilmailun turvallisuus maailman muuttuessa	20

YHDISTYS JA YHTEISTYÖKUMPPANIT

Ajankohtaista	25
---------------	----

ETELÄ-SUOMEN ILMAPUOLUSTUSSEMINAARI

Kotimainen ilmapuolustuksen koulutusjärjestelmäkokonaisuus	30
Simulointi: Huipputaistelutehoa ensimmäisestä laukauksesta alkaen	32
Verkottuva ilmapuolustuksen koulutusjärjestelmä	34
Simulaatiot NASAMS-järjestelmän käytön ja koulutuksen kehityksen kulmakivenä	36

PERUSLUKEMIA

Strategisen kulttuurin jalanjäljillä	38
Taktisen tason suunnitteluprosessi APP28, osa 2	40
Sodankäynti on paikatietoa	42
Satelliitit sodassa – ensimmäinen avaruussota	44
Kesän kuulumisia Venäjältä: voittoisaa tulta taivaalle	47

KENTÄN KUULUMISIA

Miten ilmatorjunnan käyttöperiaatteet muuttuvat mentäessä 2030-luvulle?	49
Kuka tarvitsee ilmatorjuntaa?	53
Opiskelijana yleisesikuntaupseerikurssi 60:lla	55
Esiupseerikurssi 72 kunnialla maaliin – koronasta huolimatta!	57
Tähtien sotaa: ohjus- ja avaruuspuolustuksen kehitysvaiheita	58
Pelipaikoilla: Monte Carlosta Las Vegasiin	59
Kaakon kulmilla	60
Tämän lehden kirjoittajat	63
Seuraavassa numerossa	63

ILMATORJUNTA

67. vuosikerta
216. 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

ILMOITUSMYNTI

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

TAITTO JA PAINO

Waasa Graphics Oy
info@waasagraphics.fi
Vasaratie 3B
63650 VAASA

OSOITTEENMUUTOKSET

Maija Tomperi
jarjestosihteeri.ity@gmail.com

SEURAAVAT NUMEROT

(aineistot / ilmestyminen)
4-2021: 1.12. / 22.12.

KANNEN KUVA

Santtu Eklund

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



Missä olit silloin kun...

Itse olin Hyvinkään lentokentällä aliupseeriopilaana. Moottorimarssi Hyrylästä harjoitusalueelle oli kuljettu ajan hengen mukaisesti kuorma-auton pimeällä lavalla ja perillä kohteessa joukkomme kohtasi harjoitusvastustajan, joka pirullisesti yllätti ajoneuvomme yhä uudelleen ja uudelleen pinnasta, ilmasta ja siroteiinottein. Syyskuinen taivas kaatoi vettä niskaan tehdessämme nopeusennätyksiä lavalta poistumisessa. Ennen lähtöä oli kuulunut epä-määräisiä tietoja suuresta onnettomuudesta New Yorkissa, jotka sitten päivän mittaan täsmentyivät tekstiviestein kavereilta ja kotoa sirpaleiseksi tilannekuvaksi tapahtumasarjasta, joka muutti maailmaa. Luin 160 merkin mittaisia välähdyksiä kuorma-auton rengasta vasten istuen auton lavan alla.

Kirjoitan pääkirjoitusta sunnuntaina mökkisauhan portailla. Kuuntelen radiosta miten Taliban on vallannut Kabulin. Sosiaalinen media hyökkyy yltäkyläisesti twiittejä, linkkejä, raportteja ja videoita siitä, miten yllättäen Afganistan näyttää romahtavan ja miten kaksi vuosikymmentä kestäneen vakauttamisoperaation tulokset valuvat hukkaan. Yllättävää – kyllä. Mutta turhaa? Tuskin.

Vaikka juuri nyt näyttää siltä, että operaatio Afganistanissa ei tuonut valtioon sellaista vakautta, jonka keskellä me olemme voineet rakentaa omaa yhteiskuntaamme, voidaan varmasti kysyä, miltä maailma näyttäisi, mikäli olisimme toimineet toisin tai jättäneet toimimatta? Olisiko terrorismi tai sen pelko kosketanut meitä kahden viimeisen vuosikymmenen aikana jollain muulla tavalla, paljon lähemmin tai jopa konkreettisemmin? Uhat eivät katoa silmät sulkemalla vaan valmistautumalla ja toimimalla.

Tämän lehden teemaa käsitellään laaja-alaisesti. Konkreettisimman 9/11-kuvauksen ilmapuolustuksen näkökulmasta saamme Atlantin toiselta puolen. Iskuja seurannutta kehitystä esitellään niin terrorismin vastaisen sodan kuin ilmailun turvallisuudenkin kannalta. Lopulta pohditaan vielä sitä, mistä syntyy ilmatorjunnan valmius – lääke siihen, että poikkeuksellisissakin tilanteissa aselajimme suorituskyky tepsii vastustajaan tehokkaasti kuin rokote tappavaan tautiin. ■

Majuri Santtu Eklund, @oaksamu, päätoimittaja
Kuva: Puolustusvoimat

Uhat eivät katoa silmät sulkemalla vaan valmistautumalla ja toimimalla.



Everstiluutnantti Kai Naumanen,
Ilmatorjuntayhdistyksen puheenjohtaja
Kuva: Puolustusvoimat

Kohti loppuvuotta, edelleen epävarmoin askelin

Kesä on alkanut kääntyä jo syksyksi, mutta joudumme edelleen huomioimaan koronan vaikutuksia lähes kaikessa toiminnassa. Olemme yhä uudestaan ja uudestaan tilanteessa, jossa fyysistä kokoontumista vaativien tapahtumien järjestämisessä joudutaan elämään epävarmuuden tilassa. Voidaanko kokoontua, missä määrin ja millä erityisjärjestelyillä? Syksyn tulo merkitsee yhdistystoiminnassamme Etelä-Suomen Ilmapuolustusseminaarin toteuttamista, tavalla tai toisella. Niin ikään yhdistyksemme vuosikokous on jo toista kertaa peräkkäin jouduttu siirtämään näin loppuvuoteen.

Kyllähän tämä varmaan jo riittäisi, nimittäin koronan kanssa epävarmuudessa eläminen. Uskon, että aika moni on tästä samaa mieltä. Väistämättä tämä näivettää toimintaa ja yhdessä tekemistä, eikä vähiten vapaaehtoistoimintaa. Vaikka tilalle on kyetty kehittämään verkossa tapahtuvaa toimintaa, olisi jo korkea aika päästä palaamaan johonkin normaaliin suunnitteluun ja erilaisten tapahtumien toteutukseen siten, että kaikista fyysistä kokoontumista vaativista tapahtumista ei tarvitse suunnitella useampia toteutusvaihtoehtoja. Ja ehkä vielä enemmän rasittaa se jatkuva epävarmuus tilanteen kehittymisestä ja lopullisen päätöksenteon venyminen yhä uudelleen viime tinkaun. Mutta emme tietenkään anna tämän lannistaa tai nujertaa meitä!

Epävarmuudesta huolimatta olemme jälleen valmisteilleet syksyn päätapahtuman, Etelä-Suomen Ilmapuolustusseminaarin toteuttamista lauantaina 25.9.2021 Tuusulassa Ilmatorjuntamuseolla. Teemana on tällä kertaa "Simulaattorit Ilmapuolustuksessa koulutuksen tukena". Kiitos tälläkin kertaa jo tässä vaiheessa kaikille valmistelijoille, alustajille ja yhteistyöyrittäjille siitä, että olette tilanteesta huolimatta lähteneet taas kerran mukaan yhteiseen tapahtumaamme. Muistakaahan ilmoittautua mukaan, päätöksen live-tapahtuman järjestämisestä teemme vielä myöhemmin ja informoimme siitä kaikille ilmoittautuneille erikseen. Seminaarin alustukset pyritään striimaamaan verkossa joka tapauksessa, seuratkaa tiedottamistamme kotisivuillamme sekä sosiaalisessa mediassa. Tervetuloa myös yhdistyksemme sääntömääräiseen vuosikokoukseen Tuusulaan seurakuntakeskuksen tiloihin samaisena lauantaina klo 9.00. Molemmissa tilaisuuksissa noudatetaan viranomaisten koronan turvallisuusmääräyksiä ja -suosituksia ja ilmoittautumishjeet löytyvät tästä lehdestä, joka samalla toimii seminaarin teemanumerona. Toisena teemana on tällä kertaa 9/11 - 20 vuotta. Mielenkiintoista luettavaa siis jälleen kerran!

Yhdistyksemme tiedotussihteeri on vaihtunut.

Peter Porkka luovutti tehtävät kesän aikana **Olli-Antti Hintikalle**, joka palvelee Ilmasotakoulussa. Kiitän tässä yhteydessä Peteriä erinomaisesta työstä Ilmatorjuntayhdistyksen tiedottamisen eteen tehdystä työstä! Moni asia on mennyt ansiostasi eteenpäin. Samalla tervetuloa Olli-Antille mukaan joukkoon!

Kuvani edustaa tällä kertaa muutoksen tuulia. Katseeni on suunnattu tulevaisuuteen, sillä jätin jäähyväiset edelliselle tehtävälleni Ilmasotakoulussa ja suuntasin auton keulani taas kerran kohti Panssaririkaatia. Nyt en kuitenkaan asettanut Parolanummelle, vaan Lahteen Hämeen aluetoimiston päälliköksi heinäkuun alusta lukien. Olen siis työni puolesta nyt yhdistyksemme Päijät-Hämeen osaston ytimessä. ■

Antoisaa syksyä kaikille!

T. K Naumanen



Eversti Mikko Mäntynen, Ilmatorjunnan tarkastaja
 Kuva: Jenni Röyttä / Puolustusvoimat

Arvoisat Ilmatorjuntalehden lukijat!

11.9.2021 tulee kuluneeksi kaksikymmentä vuotta maailmaa sekä järkyttäneestä että järjestyttäneestä terroristien iskusta New Yorkissa sijaitseviin WTC-kaksoistorneihin. Samaan aikaan iskettiin Yhdysvaltain Puolustusministeriön Pentagon-rakennukseen. Neljäs kaapattu kone tuhoutui maahansyöksyssä Pennsylvaniassa ja kuten muissakin edellä mainituissa tapauksissa viattomat matkustajat mukanaan.

Iskuilla oli useita merkittäviä seurauksia. Terrorismlakeja kiristettiin ympäri maailmaa, lentoliikenteen turvallisuuskäytänteitä tiukennettiin ja asevoimat eri puolella varautuivat vastaavanlaisiin tapahtumiin. Ehkä merkittävin seuraus oli lokakuun alussa 2001 Yhdysvaltain johtaman liittouman aloittamat sotatoimet Afganistanissa. Tämän osalta ympyrä sulkeutuu tänä vuonna liittouman joukkojen poistuessa Afganistanista ja Taliban-järjestön valloittaessa maata pala palalta hallintaansa.

9/11-iskut konkretisoivat meille sotilaille hyvin karulla tavalla sen, miten hankalaa on erilaisten uusien uhkien ennustaminen. Sotilasteknologian kehittymisen seuraaminen ja sen perusteella eri trendien luominen on jokapäiväistä kauraa ja se usein myös onnistuu. Kun jo aikaa sitten käyttöön otetulle teknologialle keksitään uusi ja yllättävä käyttötapa, ollaankin nopeasti haasteiden edessä. Nostan tästä yhden erinomaisen esimerkin – lennokit.

Lennokkeja on ollut sotilaskäytössä vuosikymmeniä tiedusteluvälineinä, maalilennokkeina ja jopa aseistusta kantavina globaaleina järjestelminä. Kun terroristit keksivät asentaa kaupalliseen lennokkiin räjähteen tai aseita valmistava ja kehittävä yhtiö valmistaa lennokista loiteroivan aseenn, ollaankin yhtäkkiä uuden uhkan edessä. Vanhan teknologian uusi käyttötapa on siis nopea tapa yllättää. Kun katse on tulevaisuudessa, aika harvoin näemme taaksepäin.

Edellä mainitusta päästäänkin perinteiseen ase/vasta-ase -ilmiöön, jonka mukaan tehokas ase on aina tai ainakin lähes aina synnyttänyt vasta-aseen. Aseen lopullinen tehokkuus taistelukentällä on erittäin paljon riippuvainen sen vasta-aseiden kehitystasosta. Tästä syystä johtuen lennokintorjunnan kineettisten ja ei-kineettisten torjuntamenetelmien kehittäminen on maailmalla voimakkaasti kehittynyt trendi, jossa kaikki haluavat olla mukana.

Näin ilmatorjuntasotilaan näkökulmasta lennokit ovat yksi osa kokonaisilmauhkaa ja siihen parhaiten vastataan kehittämällä kerroksellista ilmatorjuntaa kokonaisuutena - osana ilmapuolustuksen kokonaisuutta. ■

Hyvää alkavaa syksyä toivottaen,

*Ilmatorjunnan tarkastaja
 Eversti Mikko Mäntynen*



Two F-16 Fighting Falcons move into a precontact position with a KC-135 Stratotanker before refueling during an Operation Noble Eagle combat air patrol March 16, 2004.

Major Richard Schott, Royal Canadian Air Force
Kuvat: Canadian Armed Forces

September 11th, 2001: Recollections of a NORAD Weapons Controller

I was very tired as the bus sped upwards through the tunnel. The dark, narrow passage was barely wide enough to fit the bus as it climbed nearly two kilometres from its origin within the granite of the Canadian Shield. I stared ahead, towards the point where perspective made the tunnel walls appear to converge with the row of green and white ceiling lights in the distance. It was six-thirty in the morning and I had just finished a twelve-hour night shift as a Weapons Controller at the Canadian Air Defence Sector (CADS), two hundred metres below Canadian Forces Base North Bay, Ontario. The sector, part of the North American Aerospace Defence command (NORAD), was in the middle of a two-week long NORAD-wide exercise called *Amalgam Chief*, where we were simulating the build up to World War Three. This exercise was not really on my mind however; as the bus climbed out of the tunnel into daylight, I had more important things to consider.

I was going to Europe. More accurately, I was going to attempt to book tickets for my wife, **Lesley**, and myself to go skiing in Austria in February before I went to bed. I trudged across the parking lot towards

the barrack block. Despite the fact that my home was a four-hour drive south in Hamilton, I was heading to the room that I occupied while working my four-on, four-off shift schedule in North Bay. I called the number for Air Canada and waited on hold for over forty-five minutes to get through to an agent. I was quite relieved when I finally got through and booked the tickets; it was after all the last day of the huge end-summer airline seat sale: September 11th, 2001. I went to bed.

The phone rang. It was ten-thirty and I was not very happy after only three hours of sleep. I cursed myself for not having turned off the ringer as I answered the phone. Lesley wanted to know if I was watching TV. She apologized for waking me up but said that I should really find a TV because something was going on. Lesley is normally very calm and mostly uninterested in what I do for a living, so her tone and sudden apparent concern for air defence had me worried. I hung up and turned on the television. I stared at the screen, and, after a while, I decided that I should really check-in with my section. The sergeant, a Senior Director Technician with

We failed. I felt like I had been punched in the stomach.

nearly forty years' experience in air defence, calmly told me that the night crew needed to come in at the usual time of 1800 hrs, since the day crew would need some relief eventually. It's funny looking back on your thought process sometimes. I don't know why, but it became apparent to me at that moment that I really needed a haircut and that I might not get the chance for quite a while.

I sat in the 1950's-era red leather barber chair silently staring at the television hanging from ceiling. The more they kept replaying the video clips, the quieter and angrier I became. My job is to control the fighter jets that stand on constant alert to defend Canada and the United States. My unit monitors the skies for threats twenty-four-hours a day, seven days a week. We failed. I felt like I had been punched in the stomach.

I stopped at the police checkpoint on the road to the base near the airport and showed my identifica-

tion. There were four white civilian police cars, with their lights flashing, blocking Airport Road. I stopped again as I passed by the Base Defence Force guarding the entrance to the Wing. The young Private looked somewhat uncomfortable as he held his C-7 assault rifle with one hand and inspected my ID card with the other. I parked my car, went back to my room, and thought about getting some sleep. There was no way I was going to sleep so I stared at the TV in silence.

Nobody said a word during the long bus ride down the tunnel into "the hole" as it's affectionately known. On any normal day I would get off of the bus, walk past the open ten-tonne blast door, past the smoke pit, and into the Underground Complex. From there I would walk the long white corridor past the blue office doors, around the corner into the Weapons section's office area where I would

We were solemnly informed that we were at the highest level of Defence Readiness since the Cuban Missile Crisis.

fill up my coffee mug, joke with the off-going crew, and head to the ops floor for a turnover briefing. On that day, however, we were instructed to attend a briefing from the Sector Commander and his staff in the third-floor theatre where we were solemnly informed that we were at the highest level of Defence Readiness since the Cuban Missile Crisis.

I sat at my position in front of my radar scope and stared. Where the day prior there were thousands of radar contacts, each one an aircraft heading somewhere across the screen like ants streaming out of their hill, today there were exactly six aircraft on my scope: two CF-18 *Hornets* over Toronto, two F-16 *Vipers* over Detroit, and two F-15 *Eagles* over Seattle. From coast to coast there were no other air contacts; everyone else had been grounded. The controller on the scope next to me also silently stared at his screen. He was one of the US Air Force members serving with us in North Bay, and he looked as angry and resolved as I felt. I wanted to say something to him to let him know that his country was not alone. I wanted to say that I was sorry and that I was with him. Instead we both silently monitored our scopes, and I knew that my life was going to be very different for a long while.



One of the three 10-tonne blast doors in the Underground Complex, Canadian Forces Base North Bay.



A Weapons Controller operates the FYQ-93 operations display console at the Canadian Air Defence Sector in the Underground Complex, circa 2000.

Afterword

I wrote the above narrative in 2006, five years after of the events of September 11th, 2001. Now that twenty years have passed, I can reflect on some of the changes that I have seen in the field of air defence in general, and in NORAD in particular.

After the terrorist attacks, the CADS immediately surged to a wartime manning level. Transport Canada and the US Federal Aviation Administration had grounded all civil air traffic and the Emergency Security Control of Air Traffic (ESCAT) contingency was activated for the first and only time, making the commander of NORAD the sole Airspace Control Authority for Canada and the United States. Exercise *Amalgam Chief* was cancelled as well as the NATO flying training that had been going on in Goose Bay. In fact, the Dutch weapons control team that had been visiting the CADS to support the flying in Goose Bay were no longer allowed to enter the Underground Complex and were pretty bored until they could get a flight back to the Netherlands. All training within NORAD ceased and my crew worked 28 days in a row of 12-hour shifts until our first day off. After that, we adopted a schedule of two day shifts followed by two

night shifts and then two days off. This lasted until April, 2002, when we eased our surge manning and went to a four-on, four-off schedule.

Some of the changes were quite rapid. In 2002, I was posted to NORAD's Western Air Defense Sector, at McChord Air Force Base in Washington, USA, and I immediately noticed that the monochrome, cold war-era, FYQ-93 (Q-93) operational display consoles had been augmented by the "NORAD Contingency Suite" (NCS). NCS was a quantum leap from the old Q-93; a modern, desktop computer-based tactical command and control (Tac C2) system, made by the Solipsys Corporation, which had set the standard for all subsequent systems. It offered an intuitive and infinitely configurable, full-colour, user interface, which was so popular from an operator perspective that the 2006 introduction of Raytheon's long-awaited Q-93 replacement, the FYQ-156 Battle Control System – Fixed (BCS-F), Spiral Two, was viewed as a technological step backwards by many NORAD operations crews and was sometimes sarcastically referred to as the "Q-94". Conveniently, however, the Raytheon Corporation had purchased Solipsys in 2003 and was



Canadian Air Defence Sector operations room, circa 2020.

starting to integrate the NCS user interface into its products. In 2008, Raytheon-Solipsys introduced the "Battlespace Command and Control Center" (BC3) to USAF mobile Control and Reporting Centres (CRCs) around the world and, in 2009, Thales-Raytheon presented much-improved BCS-F, Spiral Three, to NORAD. Both systems have a user interface that looks and feels like NCS.

Rapid improvements were also made to NORAD's radar and radio coverage. Prior to Sept. 11th, almost all of NORAD's surveillance efforts were focused on the coastal approaches to North America. Relatively little attention was paid to the interior of the continent as the air threat had always been assessed to be external. In the days immediately following Sept. 11th, because of limitations to NORAD's radar and radio coverage in the vicinity of Toronto, Canada's largest metropolitan area, CADS weapons controllers were deployed to the civilian Air Traffic Control (ATC) facility there in order to provide Tac C2 to fighters if necessary. I spent two months deployed to "Toronto Centre" in the winter of 2001-02. By the end of 2002, however, almost all ATC radars in North America had been fed to NORAD air defence sectors, providing coast-to-coast coverage. A patchwork of inland ground-air-ground radios was also quickly established to compliment the new radar coverage as well as a network of Link-16 ground entry sites within the continental United States.

In addition to the increased radar and radio coverage, new defensive counter-air (DCA) ground alert facilities were quickly activated. Canada, which had been operating two fighter "main operating bases" (MOBs) and four "forward operating locations"

(FOLs) in the Arctic, quickly developed five more "deployed operating bases" (DOBs) at transport and maritime patrol bases in the more heavily populated southern parts of the country in order to host alert fighters. The Continental US NORAD Region (CONR), on the other hand, which had seven full-time alert fighter bases on Sept. 11th, permanently increased to more than double that number and added several extra KC-135 tankers to NORAD alert. For several years, random Combat Air Patrols (CAPs) were flown over cities with NORAD fighters and tankers and even today, DCA missions are a regular feature of major political and sporting events. Washington, DC was declared a "defended area" and an Air Defence Identification Zone (ADIZ) was created around it, protected by ground-alert DCA fighters and helicopters as well as Avenger and NASAMS GBAD systems and a ground-based "Visual Warning System" laser device to warn pilots that had strayed into the ADIZ. A US Army Joint Air Defense Operations Center (JADOC) was established in Washington DC to control GBAD in the defended area and to coordinate with NORAD's air defense sectors.

NORAD quickly developed tactics, techniques, and procedures (TTPs) in order to conduct the new Homeland Defence mission, which had been dubbed Operation *Noble Eagle* (ONE). New tactics were created, kill chains were established and then improved upon, and everything was practiced repeatedly. The brevity term *Renegade* (a civil platform that is assessed as operating in such a manner as to raise suspicion that it might be used as a weapon to perpetrate a terrorist attack) became the primary focus of NORAD operations and exercises. Exercise



development teams created and conducted an almost endless number of simulated and live-fly exercises in order to practice the new TTPs. Several new series of Homeland Defence exercises were created for the sector, region, and enterprise-wide levels and even today, twenty years after Sept. 11th, air defence sector crews can expect to have at least one *Renegade* exercise every shift.

Prior to Sept. 11th, with the end of the Cold War, NORAD had been struggling to maintain relevance. In the 1990's, the USAF shed responsibility for manning its NORAD air defence sectors and alert fighter wings with active duty personnel and transferred the mission to the Air National Guard (ANG). Afterward, NORAD became the number one defence priority for a period of time and since then, the Homeland

Defence mission has been embraced and mastered by ANG units. With many members spending their entire careers at the same air defence sector, the ANG has become the United States' repository for air defence expertise and corporate knowledge.

The introduction of BCS-F in October, 2006 signaled the end of an era for the CADS in more ways than one. Along with the new control system came a new home, as the Underground Complex was decommissioned in favour of a new building above ground. Creatively referred to during construction as the "Above Ground Complex", it was later named in memory of Sergeant **David L. Pitcher**, a Canadian aerospace control operator who lost his life, along with 23 other airmen, in the tragic crash of *Yukla 27*, a USAF E-3 Sentry Airborne Warning and Control System (AWACS) aircraft on Sept. 22nd, 1995 at Elmendorf Air Force Base, in Alaska. The new CADS building, referred to as the "DLP" by those who work there, was a welcome addition for those who enjoy daylight. Today, "the Hole" remains in caretaker status, permanently closed, as the government of Canada seeks a way to safely dispose of the facility.

Looking back on the narrative that I wrote in 2006, I can definitely say that I was correct in thinking that my life was going to be very different for a long while. My career has taken a different path than I had first imagined; as an indirect result of the attacks, I have deployed overseas to Afghanistan and the Middle East several times to support combat operations and at home I have witnessed unprecedented changes to NORAD. I consider myself lucky to have had these opportunities and feel honoured to have served with so many dedicated professionals. ■

As an indirect result of the attacks, I have deployed overseas to Afghanistan and the Middle East several times to support combat operations.



Ympäri käydään vaan tullaanko yhteen? – Miten terroristinen sodankäynti on muokannut länsimaista sodankuvaa

”Ette voi syyttää minua. Pommini olivat sijoitettuna kaupunkeihin koska minulla ei ollut lentokonetta niiden kuljettamiseen. Nämä pommit tuottivat kaikesta huolimatta vähemmän uhreja kuin ilmapommitukset tai tykistökeskitykset vuoristokyläimme. Olen sodassa, ette voi syyttää minua.”



Näin tietävästi totesi ranskalaisille vangitsijoilleen algerialaisen Front de Libération Nationalen alaisen Zone Autonome d'Algerin sotilaskomentaja **Yassef Saadi**. Saadin edustama, Algerian ranskalaismiehistystä vastustava organisaatio turvautui aseellisessa toiminnassaan toistuvasti terroritekojen käyttöön. Saadin lausunto kuvaa, millaisena terrorismi ja terroristiset keinot nähdään niitä hyödyntävän osapuolen taholta. Ne ovat parhaimmillaan innovatiivisia ja pakon sanelemlia vaikutuskeinoja sellaista vihollista vastaan, joka on konventionaalisella taistelukentällä voittamaton.

Saadin lausunto kertoo klassisimmillaan siitä miten terrorismiin turvautuva toimija perustelee tekonsa oikeiksi ja välttämättömiksi. Legitimoiden toimintansa pitämällä terroritekoja sodankäyntinä ja pommeja kaupungissa välttämättöminä keinoina vaikuttaa viholliseen sellaisella tavalla joka sitä eniten vahingoittaa. Näin ollen terrorismin käyttöä siihen turvautujan taholta voidaankin pitää keinona käydä sotaa sellaista tahoja vastaan johon väkivaltaisesti vaikuttaminen muutoin olisi vaikeaa tai mahdotonta.

Terrorismin tarkasteleminen sodankäynnin sijaan juridisena haasteena ja poliisiviranomaisen vastuulla olevana ilmiönä omassa läntisessä kulttuurissamme on toki perusteltua. Siinä missä sota ja sodankäynti ovat omassa kansallisessakin länsiäädännössämme äärimmäisiä keinoja suojata maamme itsenäisyys puolustautumalla ulkoista sotilaallista uhkaa vastaan, on terrorismin pitäminen tällaisena hankalaa. Toisin sanoen, mikäli terrorismia alettaisiin pitää sodankäynnin muotona ja terroristisia keinoja käyttävää toimijaa sodankävi-jänä, olisi edessä tilanne jossa rikolliseen toimintaan syöllistyvistä organisaatiosta ja sen jäsenistä teh-

täisiin sodankäynnin kautta valtioon rinnastettavia tahoja. Väkivalta ja sen käyttö on kaikesta huolimatta omassa elämänpiirissämme valtion yksinomai-nen oikeus. Tätä käsitystä Yassef Saadin tapaiset 1900-luvun puolen välin paramilitaarit ovat olleet muokkaamassa.

Terroristisen toiminnan modernin historian merkittävimpänä tapahtumaketjuna pidetään yleisessä keskustelussa ymmärrettävästi kahden vuosikymmenen takaisia syyskuun 11. päivän tapahtumia vuodelta 2001. Tuolloin kolme matkustajakonetta iskeytyi kohteisiinsa World Trade Centeriin New Yorkissa ja Yhdysvaltain Puolustusministeriöön Pentagoniin. Yksi koneista putosi maahan Shanks-villessä Pennsylvaniassa. Nämä tapahtumat olivat kokonaisuudessaan ennenkuulumattomia maailman johtavan suurvallan, Yhdysvaltojen, maape-rällä, jossa moisen toiminnan katsottiin jo mittavan tiedustelu- ja turvallisuuskoneiston resursoinnista johtuen olevan mahdotonta.

Jälkiviisaasti on jopa ymmärrettävää, että tapahtumaketjun seuraukset olivat sellaiset kun mitä globaalin terrorisminvastaisen sodan osalta saatiin nähdä. Silloisen presidentin, **George W. Bushin** re-toriikka oli välittömästi vastakkainasetteluja luovaa ja ehdotonta. Hänen lausahduksensa, kuten *”olette joko meidän tai terroristien puolella”* jäivät historiaan laajan sotilaallisen tapahtumaketjun käynnistäjänä. Tuona aikana muodostettiin liittokuntia ja -suhteita, joiden merkitys kansainvälisessä järjestelmässä nähdään edelleen. Vastaavasti myös Yhdysvaltain terrorismin vastaiseen sotaansa tunnistama vi-hollinen, syyskuun 11. päivän iskujen takana ollut al-Qaida-ryhmä ja siihen linkittyneet globaalin ji-hadistisen liikkeen osat ovat muuttaneet muotoaan matkan varrella.

Erityisesti tämän liikkeen keskeisimmiksi kasvoik-si ja johtohahmoksi tunnistettava saudimiljonääri **Osama bin Laden** omasi tärkeän roolin johtamansa ryhmittymän toteuttamissa iskuissa Yhdysvaltoihin. On esitetty, että juuri hän omalla vaikutusvallallaan painosti johtamansa ryhmän toteuttamaan iskut Yhdysvaltoihin. Iskujen seuraukset olivat kovat myös häntä tukeneelle ja Afganistanissa valtaa pitäneelle Taliban-ryhmälle. Yhdysvallat käynnisti sitä vastaan Operaatio Endurin Freedomina tunnetun tapahtumaketjun, jossa tavoitteena oli syöstä Taliban vallasta ja tuhota bin Ladenin al-Qaida-verkosto. Ensimmäiseen tavoitteeseen päästiin kahdessa kuukaudessa, mutta sota jatkui kuluvaan vuoteen asti, eikä loppunut Talibanin tai al-Qaidan häviöön, vaan Yhdysvaltain vetäytymiseen Afganistanista.

Vaikka syyskuun 11. päivän iskut vuodelta 2001 halutaan nähdä terroristisen toiminnan eräänlaisina ikonisina tunnusmerkkeinä ja ilmasta tapahtuvana epäsymmetrisen sodan keinona, ei bin Ladenille ja hänen kohorteilleen tilanne ollut kehityskulkuna mitenkään lyhyt ja vaatimaton. Oman kertomansa mukaan bin Laden oli alkanut omaksua koston halukkuutta nähdessään Israelin vuoden 1982 hyök-

Terroristisen toiminnan
modernin historian
merkittävimpänä
tapahtumaketjuna pidetään
yleisessä keskustelussa
ymmärrettävästi kahden
vuosikymmenen takaisia
syyskuun 11. päivän
tapahtumia vuodelta 2001.

Sota ei loppunut Talibanin tai al-Qaidan häviöön, vaan Yhdysvaltain vetäytymiseen Afganistanista.

käyksen Beirutin tornitaloille aiheuttamat tuhot. Hän lausui sittemmin vuonna 2004: *”Nähdessäni Libanonin tuhotut tornitalot juolahti mieleeni ajatus rangaista sortajaa tuhoamalla tornitaloja Amerikassa, jotta he saisivat maistaa omaa lääkettään”*.

Onkin tulkittu, että bin Laden omaksui sekä yhdysvaltalaisvastaisuuden, että syyskuun 11. terrori-iskujen toteutustavan paljon ennakoitua 1990-luvun Persianlahden sotaa aikaisemmin. Tuon tapahtumaketjun myötä bin Laden pettyi ja katkeroitui Saudi-kuningashuoneelle, joka laski **Saddam Husseinin** Irakin uhassa vääräuskoinen yhdysvaltalaisjohtoisen liittokunnan Islamin pyhimpien paikkojen luo Arabi-an niemimaalle.

Syyskuun 11. päivän terrori-iskujen käynnistämä maailmanlaajuinen terrorisminvastainen sota on ollut kova al-Qaidan ydinjoukolla ja sen toimintamahdollisuuksille. Monet al-Qaidan korkea-arvoiset toimijat on joko surmattu tai vangittu. Lista vuodesta 2001 eteenpäin on vaikuttava. Siltä löytyy bin Ladenin itsensä lisäksi esimerkiksi al-Qaidan operaatiopäällikkö **Mohammed Atef**, joka kuoli Yhdysvaltain ilmaiskussa Kabulissa vuonna 2002 ja **Ramzi bin al-Shib**, joka on tunnettu rekrytoija ja syyskuun 11. päivän iskujen keskeinen rahoittaja. Hänet vangittiin Pakistanissa syyskuussa 2002. Atefin seuraaja **Abu Zubaydah** puolestaan vangittiin Pakistanissa maaliskuussa 2002.

Vaikka iskut heikensivätkin al-Qaidan operointikykyä merkittävästi, on selvää, että tällaisen ryhmän johdon tuhoamalla saattaa siitä tulla johtajaton, mutta jäljelle jääneet osat voivat olla kykeneväisiä jatkamaan toimintaa kollektiivisen edun nimissä. Al-Qaidaan linkittyneet iskut eivät olekaan loppuneet, ja aktiivinen autonomisten ryhmien verkosto on ammentanut al-qaidalaista tai paremminkin globaalia jihadistia ideologiaa ja inspiroitunut sen vaikutuksesta iskujen toteuttamiseen.

Eurooppalaisille tutuimmaksi globaalin jihadistisen liikehdinnän 2000-luvun puoleisen aikakauden osalta tulivat varmasti Madridin pommi-iskut keväällä 2004. Maaliskuun 11. päivä vuonna 2004 saatiin todiste uudenlaisen uhan tehokkuudesta, kun al-Qaidan ytimeistä melko kaukana pysytellyt, mutta siihen linkittynyt ryhmittymä toteutti pommi-iskun Madridin Atocha-asemalle surmaten lähes 200

ihmistä ja haavoittaen kymmenkertaista määrää. Pommitajat olivat linkittyneet eurooppalaisiin radikaaleihin islamisteihin ja jihadistisiin järjestöihin ja edustivat katsontakannassaan al-qaidalaista ideologiaa. Iskullaan he onnistuivat vaikuttamaan espanjalaiseen poliittiseen päätöksentekokykyyn vetää joukot pois Irakista. Iskujen tekijät eivät teknisestikään toimineet al-Qaidan tapaan. Heidän räjähdepanoksensa olivat verrattain pieniä, niitä oli useita, eivätkä he tappaneet iskun yhteydessä itseään.

Edellä kuvattuja tapahtumaketjuja voisi hyvällä syyllä kuvata epäsymmetriseksi tavaksi käydä sotaa. Niin historiallisessa muisteloissa, kuin oman lähi-menneytemme valossa on terrorismi erityisesti informaatioaikakauden tiedonvälityksessä ymmärrettävissä sodankäynniksi. Tätä voi selittää Yassef Saadin tavoin vihollisen tavoittamattomuudelle. Merkittävässä neuvonantajatehtävissä Yhdysvaltojen asevoimia palvellut australialainen **David Kilcullen** on esittänyt Yhdysvaltain asevoimien luoneen itsestään tavanomaisella taistelukentällä voittamattoman joukon, jota vastaan kukaan järkevä vastustaja ei pysty toimimaan. Asymmetriset sodan keinot vastaavatkin tällaisen todellisuuden haasteisiin. Tämä siis tarkoittaa, että länttä vastaan sotiville valtioille ja järjestöille keinot ovat väkisinikin jotain muuta kuin teknologiapainotteista liikesodankäyntiä korostavia. Jo pelkkä massiivinen rahallinen satsaus Yhdysvaltojen puolustusjärjestelmään on pakottanut sen mahdolliset vastustajat turvautumaan epätavanomaisiin keinoihin. Niinpä nämä organisaatiot ovat ajautuneet alhaisen tason teknologian käyttöön väkivallan välineinä. Tällaista teknologista tasoa suosivia menetelmiä ovat tietenkin terrorismi ja kumouksellisiin sotiin perinteisesti yhdistetty sissisota.

Kokonaan oman tarinansa on Irakin ja Levantin alueen islamilaiseksi valtioksi itseään kutsuva, ja tuummin ISIS- tai ISIL-lyhenteillä kutsuttu ryhmä, joka marssi terroristisia menetelmiä hyväksi käyttäen ja salaisten asiamiesten verkostonsa avulla valtasemaansa Irakin ja Syyrian alueella. Ryhmä valtasi 2014 Irakin toiseksi suurimman kaupungin Mosulin ja käynnisti pian mittavan terrorikampanjan ympäri lähialueita ja läntistä maailmaa. Isis katsoi tämän toiminnan olevan valtionsa käymää oikeutettua sotaa vääräuskoinia vastaan ja piti terrori-iskuja eräänlaisina ulkomaanoperaatioiden ja itseilmaisullisen väkivallan yhdistelmänä. Vaikka ryhmältä onkin viety kyky hallita sellaisia alueita kuin 2014-2015 aikana oli vielä mahdollista, ei sekään ole täysin tuhattu, vaan jatkaa maanalaista toimintansa entisillä alueillaan ja tytärorganisaatioidensa avulla ympäri maailmaa. Tämän ryhmän terroristinen väkivalta erosi al-Qaidan mittavista ja merkittävää resursointia vaativista iskuista siten, että mitä vaikeampaan tilanteeseen Isis omilla alueillaan ajettiin, sitä pienimuotoisempaan väkivaltaan se kannattajiaan kehotti. Tämän seurauksena nähdään edelleen Euroopassa sellaisia terroritekoja, joissa iskuvälineinä on auto tai

keittiöveitsi. Iskijät taas saattavat omata vain löyhii yhteyksiä Irakiin ja Syyriaan. Tällaisessa tilanteessa syyskuun 11. terrori-iskujen jälkeinen sotilaallisen voimankäyttöön kulminoitunut terrorisminvastainen sota on lopulta vain pieni osa Isisin tapaisen ryhmän vastaisessa taistelussa. Merkittävämpään asemaan ovat nousseet tiedustelupalvelujen tekemä yhteistyö ja aktiivinen terrorismin vastainen juridinen toiminta. Samalla kuitenkin on täytynyt tiedostaa, että terroristisen liikkeen, ryhmän tai organisaation ei voida antaa omata valtiollista aluetta omien ulkomaanoperaatioidensa tukikohdaksi. Tämän estämiseksi erityisesti täsmäaseistettu ilmavoima on osoittautunut korvaamattoman arvokkaaksi työkaluksi.

Näin ollen alivoimaisen innovaatioista kummunneet pommi-iskut, lentokonekaappaukset ja lopulta World Trade Centeriä ja Pentagonia päin lentäneet sekä Pennsylvaniaan tippuneet 19 kaappajaa edustavat sellaista liikehdintää, joka on ollut muokkaamassa ja haastamassa läntistä sodankuvaa ja asevoimien kehittämistä viimeiset 20 vuotta. Nyt moni seikka erityisesti Isisin lyömisen ja Afganistanista vetäytymisen myötä näyttää, että tällaiseen kriisinhallintasotien, vastakumouksellisten operaatioiden ja suurten sotilaallisten joukkojen käytön osalta on tulossa päätökseensä. Sen sijaan valtiollisten asevoimien välinen konflikti on noussut uudeksi kuumaksi aiheeksi. Tällaisessa sodassa ilmauhka tulee jostakin muusta kuin kaapatuista matkustajakoneista ja nuori jalkaväkiupseeri ei lähtökohtaisesti joudu sosiaalityöntekijän rooliin kaukana kotoaan.

Toisin sanoen terrorisminvastaisen sodan tai jatkuvien ulkomaanoperaatioiden, kuten presidentti **Barack Obaman** aikakaudella tätä Yhdysvaltojen aloittamaa tapahtumaketjua tavattiin kutsua, aika-kausi alkaa olla suurten maakomponenttien osalta päättymässä. Samalla on päättymässä läntinen käsitys siitä miten sodankuva muokkaantuu. Mikään ei

ole kuitenkaan muuttanut sitä, että maailman mahdollin sotilaallinen voima, Yhdysvallat, on edelleen konventionaalisella taistelukentällä todennäköisesti voittamaton toimija. Sillä on kyky polttaa sitä uhkaava laivasto vesirajaan, tuhota taivaalla sitä uhkaava ilma-armada ja yhteisoperaatiokyvykkyytensä vuosikymmenten aikana äärimmilleen hionut maavoima kykenee edelleen voittamaan tai vähintään haastamaan sitä maalla uhkaavan aseellisen voiman.

Kokonaan eri asia on miten Yhdysvaltain potentiaaliset, erityisesti valtiolliset, vastustajat myös terrorismin leimaamista vuosikymmenistä oppinsa ammentaneena kykenevät alivoimaisina innovimaan jotakin uutta ja ennen kokemattonta. Selvää on, että iranilaisilla, pohjois-korealaisilla, kiinalaisilla ja venäläisillä yleisesikuntien suunnittelupöydillä ja miks'ei turvataloissa Syyriassa ja Irakissa esitellään komentajistolle vaihtoehtoja, joissa hyödynnetään sitä yhdysvaltalaisen ja läntisten liittolaismaiden nuoren upseeriston ja aliupeeeriston osaamispuutetta joka koskee ensinnä ilmauhkaa ja toisekseen elektronisen vaikuttamisen piirissä olemista. Nämä kaksi tekijää ovat jääneet maajoukkojen johtajistolta kokematta viimeisen 20 vuoden aikaisissa taisteluissa. Alivoimaisten, niin valtiollisten kuin ei-valtiollistenkin, lännen ja Yhdysvaltain vihollisten katseet lienevät tällaisessa todellisuudessa suunnatut yhä kehittyvämmän kybertoimintaympäristön tarjoamiin mahdollisuuksiin ja edelleen yhä ennustamattomia mahdollisuuksia tarjoaviin miehittämättömiin lennokkeihin ja niiden käyttöön.

Kenties onkin pian – tai jo nyt – niin, että 1950-luvulla vangitun Yassef Saadin tapainen terroristi- ja sissipäällikkö ei nykypäivänä joudukaan alun lainauksen tavoin murehtimaan ilmavoimiensa puutteesta ja on kyennyt omalla innovaatiokyvyllään asettamaan läntiset asevoimat jälleen uuden uudistuspaineen eteen. Ympäri onkin siis käyty, eikä tuloksena ole välttämättä yhteen tulo. ■



Mastsystem Int'l Oy trading as Cobham Mast Systems

Puh. 020 775 0810, faksi (013) 737 7113

www.cobham.com/mastsystems

Ilmatorjunnan tulee olla valmiina alueellisen koskemattomuuden valvontaan ja torjuntaan osana ilmapuolustusta.



Majuri Jyrki Sulasalmi, Maavoimien esikunta
Kuva: Puolustusvoimat

Ilmatorjunta ja valmius

Ilmatorjunta ensimmäisenä taistelussa. Tuttu sanonta monelle lukijalle. Mutta mitä sen toteuttaminen vaatii? Valmiutta.

Ilmatorjunta on yksi Maavoimien aselajeista, mutta osa koko valtakunnan aktiivista ilmapuolustusta. Uhka tämän päivän, huomisen ja tulevaisuuden taistelutilassa kohdistuu joukkoihimme ja yhteiskuntaan merkittävilta osin juuri ilmasta. Hyökkäävän joukon taistelutilan valmisteluun on jo vuosikymmeniä kuulunut ilmapuolustuksen lamauttaminen sekä kriittisten kohteiden ja joukkojen tuhoaminen ilmasta käsin. Pelkällä ilma-aseen onnistuneella käytöllä voidaan päästä tietyissä tilanteissa hyökkääjän haluttuun loppuasetelmaan. Ilmatorjuntaa ei tulisikaan luokitella

tukevaksi aselajiksi vaan aktiiviseksi tuloksen tekijäksi, osaratkaisijaksi, joka mahdollistaa muiden joukkojen taistelun ja yhteiskunnan toimintaedellytykset.

Ilma-aseen nopeus asettaa ilmatorjunnalle vaatimuksia joihin vastataan suorituskykyisellä kalustolla ja henkilöstöllä sekä näistä muodostettujen joukkojen taistelulla. Joukkojen operatiivisten suunnitelmien sekä käyttöperiaatteiden uhkaan vastaavuus taisteluun jouduttaessa on avainasemassa. Näitä osa-alueita on pohdittu aselajissa laajasti viime vuosina, osin myös Ilmatorjunta-lehden sivuilla.

Ensimmäinen ilmatorjuntajoukkojen tehtävän toteutuksen haastava osuus muodostuu kuitenkin siitä, selviytyvätkö joukot taisteluun taistelukykyisinä ja ajoissa. Tällöin valmius tulee ottaa tarkastelun alle. Valmius ei synny tyhjästä eikä varsinkaan lämpimistä korulauseista pöytälaatikossa.

Operatiivinen suunnittelu

Operatiivisia suunnitelmia on laadittu joukoille aina kulloiseenkin uhka-arvioon perustuen. Muuttuneena tekijänä arvioissa on valmiusvaatimuksien osalta ennakkovaroitusaika. Tämä määrittää valmisteluihin käytettävän ajan ennen joukon tehtävän ensimmäistä mahdollista alkamisajankohtaa. Ero on huomattava, mikäli ennakkovaroitusaika on esimerkiksi vuorokausia puolen vuoden sijaan.

Suunnitelman tulee olla muutakin kuin ilmatorjuntapäällikön ja joukon komentajan sisäistämä toiminta-ajatus. Joukkojen käyttöä ei voi suunnitella viikkojen raivaamista ja valmistelua vaativille alueille, vaikka ne olisivatkin ihanteellisilla alueilla tehtävän toteuttamiseksi. Suunnitelma ei voi myöskään perustua siihen, että materiaalia ehditään hankkia joukoille sen valmistajalta tai korjata kalustoa, joka on jäänyt huoltamatta tai on vaurioitunut. Suunnitelman täytyy perustua olemassa olevaan materiaaliin ja toisaalta huoltovajeita ei voi hyväksyä.

Valmius vaatii myös suunnitelmien jalkauttamisen organisaatiossa. Se onnistuu helpoiten sitouttamalla joukot operatiiviseen suunnitteluun jo joukko-tuotannon aikana, joskin operatiivisen käyttäjän on huomioitava sitouttamisessa operaatioturvallisuus. Valmiuden kannalta olisi edullisinta se, että joukkojen johtajat "näkisivät silmissään" ensimmäisen suunnitellun tehtävän perustamisesta taisteluryhmytykseen.

Suunnitelmien päivitystyön tulee olla jatkuvaa, eikä vain käskettyihin suunnittelukierroksiin perustuvaa. Suunnitelmat eivät saa jäädä kassakaappiin pölyttymään. Suunnitellut taistelualueet muuttavat muotoaan esimerkiksi puuston kasvun ja hakkuiden sekä rakentamisen myötä. Johtamisyhteyksien toteuttamismahdollisuudet muuttuvat nopeasti kehitystyön mukana ja operatiivisen käyttäjän tulee olla aktiivisesti antamassa vaatimuksia niiden toteuttamisesta.

Joukon tulee tuntea suunnitelma siten, että se on toimeenpantavissa välittömästi. Tällöin mahdollistuu myös nopeiden muutosten käskeminen tehtävään lähdön yhteydessä. Aika ei saa kuluja ylemmän johdostaan toiminta-ajatuksen sisäistämiseen vaan joukon tulee kyetä toimeenpanemaan tarvittaessa tehtävänsä itsenäisesti ja ripeästi.

Henkilöstö

Valmius vaatii henkilöstöltä sitoutumista ja osaamista. Henkilökunta lähtee sodanajan tehtäviinsä osin perusvalmiuden kouluttajatehtävistään kuten reserviläinen kotoaan. Varusmiehistä koostuviin

valmiusjoukkoihin tulee saada sitoutettua täydet kokoonpanot. Tämä vaatii joukkotuotannon alusta saakka oikeanlaista organisaatiokulttuuria, missä ihmiset kohdataan ihmisinä ja koulutus on haastavaa sekä merkityksellisen tuntuista. Kouluttajat toimivat valmentajina varusmiehille, mutta myös palkatulle henkilökunnalle heidän harjoitellessaan tehtävissään.

Henkilöstön sitouttamisen kannalta merkityksellistä on joukon komentajan tai päällikön näkyminen omassa sodanajan tehtävässään joukon mukana. Helpoimmin se onnistunee toimimalla samalla joukon pääkouluttajan tehtävässä. Tällöin joukko saavuttaa luonnostaan valmiuden myös oman toimintansa arviointiin ja kehittämiseen. Kaikki korjattavat ja kehittämistä vaativat asiat eivät saa tulla joukolle kouluttajien palautteena kuin "tarjottimella". Joukon täytyy oppia löytämään ne itse ja tuomaan myös omat virheensä rohkeasti esille. Varusmiesjoukko-tuotannon tulee perustua siihen ajattelumalliin, että joukko joutuu ensimmäiseen tehtävään suoraan perustamisen jälkeen. Koulutusaikaa ei tällöin enää ole.

Valmiuden kannalta olisi edullisinta se, että joukkojen johtajat "näkisivät silmissään" ensimmäisen suunnitellun tehtävän perustamisesta taisteluryhmytykseen.

Valmiutta saadaan rakennettua ja tarvittaessa myös tehostettua avainreservin muodostamisella. Tässä hyödynnetään tehokkaasti reserviläisten osaaminen ja sitoutuneisuus suoraan valmiuden rakentamiseksi. Valmiuden tehostamisen tilanteessa käytössä on nopeasti esimerkiksi tulenkäytön johtovoimaa tai ohjusoperaattoreita ympäri vuorokauden ja valtakunnan. Jos valmiutta säädetään kutsumalla henkilöstöä kertausharjoituksiin tai joukkoina perustettavaksi, valmius vaatii ennalta valmistellun käsityskoneiston jolloin harjoitusten kokoonpanoja ei ole aikaa miettiä eikä käsityskortteja aikaa tulostaa vaan niiden tulee olla valmiina.

Tärkeimmän eli henkilöstön sitouttamisen onnistuminen näkyy ensimmäiseksi reservin kertausharjoitusten osallistumisprosentteissa. Voisi olettaa, että se näkyy myös samassa suhteessa mahdollisen

Joukkotuotannon tulee perustua siihen ajattelumalliin, että joukko joutuu ensimmäiseen tehtävään suoraan perustamisen jälkeen.

perustamisen yhteydessä eli siinä kuinka nopeasti joukko on käytettävissä henkilöstönsä osalta ensimmäiseen tehtävään.

Materiaali

Toimivan materiaalin tulee kohdata joukon henkilöstö mahdollisimman nopeasti perustamisen yhteydessä. Materiaalin varastojat ja perustamisen organisaatio eivät voi arvata operatiivisen käyttäjän vaatimuksia tilanteissa, missä oppikirjamaiset ratkaisut eivät ole mahdollisia. Paras tilanne on silloin kun operatiivisella käyttäjällä itsellään on joukkonsa materiaali hallussaan tai tiedossa ja tarkastettuna.

Valmiutta ei rakenneta puuttuvalla, huoltamattomalla tai vikaantuneella kalustolla. Valmiutta ei myöskään lisää mikäli operatiivinen suunnitelma perustuu määrävahvuksiin. Oletukset ovat vaarallisia valmiuden kannalta. Kriittisen materiaalin huoltokierron ja varastoinnin tulee olla toimivaa joka päivä. Tämä saattaa vaikuttaa negatiivisesti materiaalin sijaintiin ensimmäiseen tehtävään nähden. Kunnossa oleva materiaali tuottaa enemmän valmiutta kuin epä-kunnossa oleva materiaali, vaikka se olisi joukkojen käytössä päiviä aiemmin.

Kunnossapidon tulee olla käyttäjän näkökulmasta yksinkertaista ja vikaantuneen materiaalin kunnossapitojärjestelyiden selviä ja viiveettömiä. Myös korjausten priorisoinnin prosessi on tärkeä, jotta valmius ylläpidetään siellä missä sitä tarvitaan.

Harjoitustoiminta

Operatiivisen käyttäjän tulee ohjata joukkotuotantoa ja tuoda joukon koulutukseen sen toimintaympäristöön ja ensimmäisen tehtävän toteutukseen kuuluvia kokonaisuuksia. Helpoimmin se onnistuu varsinaisesta suunnitelmasta harjoitustoimintaan laadituilla operatiivisilla perusteilla sekä toimimalla harjoituksissa joukon ilmatorjuntapäällikkönä tai komentajana.

Edelliset teemat ovat operatiivisessa suunnittelussa huomioitavia ja ohjattavia sekä harjoitustoimin-

nassa testattavia osakokonaisuuksia. Harjoituksissa tulee testata myös omia heikkouksia ja altistaa oma toiminta mahdolliselle epäonnistumiselle. Harjoitukset toimivat parhaimmillaan laadukkaina sotapeleinä operatiivisille suunnitelmille.

Tilannekuva ja johtaminen

Ymmärrys tilanteesta takaa joukkojen oikean valmiuden jokaisessa ajanhetkessä ja mahdollistaa niiden tehokkaan ja taloudellisen käytön. Joukon johtajan tulee tuntee kaikki edellä mainitut osakokonaisuudet joukostaan ja pidettävä niistä itselleen tilannekuvaa. Tällöin hän tietää joukon käyttöön saamisen viiveet ja vaatimukset ennakkoarvoitusajasta sekä mahdolliset rajoitteet toimeenpanolle.

Valmiutta saadaan rakennettua johtamisen toimintatapojen ja menetelmien ollessa samoja kaikissa valmiustiloissa. Ilmatorjuntajoukon tulee saada käskyt ja perusteet samanmuotoisena ja samalla johtamisjärjestelmällä kuin se saa ne perustettuna sodanajan joukkona.

Ilmatorjunnan valmiutta on myös Ilmavoimien ilmatilannekuvan vastaanottamisen ja tulenkäytön johtamisen mahdollisuus tehtävään käsketyille joukoille milloin tahansa. Tämä asettaa vaatimuksia niin henkilöstön käytölle kuin johtamisjärjestelmän yhteensopivuudelle eri puolustushaarojen välillä. Ilmatorjunnan tulee olla valmiina alueellisen koskemattomuuden valvontaan ja torjuntaan osana ilmapuolustusta.

Ymmärrys tilanteesta takaa joukkojen oikean valmiuden jokaisessa ajanhetkessä ja mahdollistaa niiden tehokkaan ja taloudellisen käytön

Pidäke

Ilmatorjunnan aito ja osoitettu valmius tappioiden tuottamiseen ja kriittisten kohteiden ja toimintojen suojaamiseen yhteistoiminnassa hävittäjätorjunnan kanssa nostaa kynnystä toimia meitä vastaan. Valmius on pidäkettä. Valmius on kykyä käskettyjen tehtävien toimeenpanoon. ■



TURVALLISEN DIGITALISAATION EDELLÄKÄVIJÄ

PUOLUSTUSVOIMIEN STRATEGINEN KUMPPANI

Kyber- ja tietoturvaratkaisut | Tiedustelu-, valvonta- ja johtamisjärjestelmät |
Harjoittelu-, koulutus- ja simulointiratkaisut | Kokonaisarkkitehtuurin ja
hankejohtamisen palvelut | Rikostorjunnan ratkaisut | Datakeskeiset ratkaisut
ja edistynyt analytiikka | Avioniikan elinkaaren tukipalvelut ja tuotteet |
Autonomiset järjestelmät

insta.fi



Vahva turvallisuudenhallinta varmistaa turvallisen toiminnan kaikissa tilanteissa.

Johtava asiantuntija Heli Koivu, @KoivuHeli, Traficom
Kuvat: Traficom

Ilmailun turvallisuus maailman muuttuessa

Ihmisten ja tavaroiden globaali liikkuminen lentoteitse on meille itsestäänselvyys - entä lentoturvallisuus? Maailma muuttuu kiihtyvällä vauhdilla. Miten ilmailu vastaa muutokseen?

Jos modernin ilmailun alkuna pidetään Wrightin veljesten 17.12.1903 suorittamaa ensilentoa moottorilentokoneella, on ilmailun ikä noista rohkeiden pioneerien haparoivista ensiaskelista nykypäivään vain hieman alle 120 vuotta. Ilmailu on sinä aikana kokenut kehityskaaren jännittävästä kuriositeetista nykyiseen muotoonsa, jossa kaupallinen ilmajetetus koetaan välttämättömyydeksi ja toisaalta itsestäänselvyydeksi. Ilmailujärjestelmällä on valtava merkitys ihmisten ja tavaroiden globaalin liikkuvuuden varmistajana.

Maailma ilmailun ympärillä on koko ajan muuttunut, ja muutos jatkuu kiihtyvällä vauhdilla. Ilmailu on onnistunut kehittymään osin omaehtoisesti, osin toimintaympäristön muutosten aiheuttamasta pakosta tai niiden inspiroimana. 120 vuoden ajanjälle mahtuvat esimerkiksi maailmansodat, 9/11, yhteiskunnan digitalisaatio, tapaus *Germanwings*, ilmastonmuutos ja korona. Ajoittaisista takapakeista huolimatta turvallisuudessa on menty jatkuvasti eteenpäin, ensin reaktiivisesti ja myöhemmin yhä enemmän ennakoiden. Yhteiskunnan luottamus lentämisen turvallisuuteen on kova. Luottamukselle on vahvat perusteet, mutta turvallisuus ei ole itsestäänselvyys. Ilmailualan on muutoksista riippumatta jatkettava päivittäistä työtä turvallisuuden eteen, jotta pidämme yllä 120 vuoden kehityksen jatkumoa ja vältämme tulevat takapakit.

Ilmailun turvallisuustilanne meillä ja maailmalla

Ilmailu – ja tässä artikkelissa keskitytään kaupalliseen ilmakuljetukseen – on saavuttanut ns. ultra-safe-tason. Tällä hyvin korkealla turvallisuustasolla onnettomuuksien ja etenkin kuolemaan johtavien onnettomuuksien todennäköisyys on äärimmäisen pieni. Kansainväliset tilastot antavat hyvän kuvan lentoliikenteen volyyymeistä ja toteutuneesta turvallisuudesta. Kuten tiedämme, koronapandemia romahdutti lentoliikenteen määrää vuoden 2020 alkupuolelta lähtien. Sitä ennen sekä liikenteen määrät että siitä tehty ennusteet kertoivat hurjasta kasvusta. Lentoyhtiöiden globaalien kattojärjestöjen IATAN tilastojen mukaan mm. vuonna 2019 kuljetettiin yli 4,5 miljardia matkustajaa (määrään laskettu yksittäisen matkustajan tekemien yksittäisten lentomatkojen määrä). Kaupallisen ilmakuljetuksen lentojen määrä oli noin 36 miljoonaa. Kuolemaan johtaneiden onnettomuuksien määrä vuonna 2019 oli neljä, eli 0,11 onnettomuutta miljoonaa lentoa kohden. Jos katsotaan tilastoja 1960-luvulta lähtien, on lentojen määrän voimakkaasta kasvusta huolimatta onnettomuuksien suhteellinen määrä samaan aikaan pudonnut nykyiselle, äärimmäisen matalalle tasolle. Suurimmat harppaukset parempaan otettiin 1960-1970-luvuilla, mutta viimeisen kymmenenkin vuoden aikana turvallisuutta on saatu parannettua ennätyksellisen hyvälle tasolle. Tällä tasolla yksittäisten onnettomuuksien vaikutus eri vuosien välisiin eroihin suhdeluvuissa voi tuntua suurelta. *Airbusin* analyysin (*A Statistical Analysis of Commercial Aviation Accidents 1958-2019*) mukaan 1959 tapahtui n. 11,5 kuolemaan johtanutta onnettomuutta miljoonaa lentoa kohden. Tämä tarkoittaisi vuoden 2019 lentomäärällä 414 onnettomuutta.

Myös Suomen ilmailun turvallisuus on hyvällä tasolla. Kaupallisessa ilmakuljetuksessa tavoitteena on, ettei onnettomuuksia eikä niistä johtuvia kuolemantapauksia tapahdu. Edellinen kuolemaan johtanut kaupallisen lentotoiminnan onnettomuus oli 2005 tapahtunut 14 hengen kuolemaan johtanut helikopterionnettomuus. Lisätietoa ilmailun turvallisuuden toteutumisesta aiemmilta ja kuluvalta vuodelta löydät Traficomin Liikennefakta-sivuilta. Toteutunut turvallisuus ei kuitenkaan ole takuu tulevalta. Tämän takia meidän on seurattava ja tiedettävä, mistä tekijöistä turvallisuus koostuu, ja millä tasolla järjestelmämme suorituskyky on.

Yhteiskuntamme on tottunut turvalliseen lentämiseen. Matkustajien luottamuksen ylläpitäminen on koko ilmailualan tiedostama välttämätön toimintaedellytys. Tämän tiedostamista kuvaa myös Suomen ilmailun turvallisuuspolitiikka (safety policy), jossa mm. sanotaan: *”Kansainvälisessä siviili-ilmailussa on yhteisin sopimuksin ja säädöksiin asetettu turvallisuus ja ilmailun turvaaminen korkeimmaksi päämääräksi... Erityisen tärkeänä Traficom pitää sitä, että kansalaisten luottamus lentoliikennejärjestelmään säilyy hyvänä.*

Ilmailujärjestelmä on ”järjestelmien järjestelmä”, jossa turvallisuutta ei saavuteta siiloissa, vaan kokonaisuuden hallinnalla ja vahvalla vuorovaikutuksella.

Luottamuksen peruspilareita ovat turvallisuus, ilmailun turvaaminen ja ympäristöystävällisyys...”. Ehkä yksi syy, miksi korkea turvallisuustaso on ilmailun elinehto, liittyy ilmaan itseensä elementtinä. Ihminen kykenee omin voimin liikkumaan maalla ja vedessä, mutta ilma pysyy meille ikuisesti ”vieraana” elementtinä, jossa olemme riippuvaisia lentokoneista kuljetusvälineinä.

Mistä ilmailun turvallisuus muodostuu

Ilmailun turvallisuuden kokonaisuuden muodostavat turvallisuus (aviation safety), ilmailun turvaaminen / turvatoimet (aviation security) ja tuoreimpana tulokkaana ilmailun kyberturvallisuus (cyber security), jolla tarkoitetaan ilmailujärjestelmän käyttämien tietojärjestelmien turvallisuutta. Aviation safety keskittyy turvallisuuteen kokonaisvaltaisesti, ja kattaa esimerkiksi lentotoiminnan, lennonvarmistuksen, lentokenttien, maahuollon ja koulutustoiminnan turvallisuuden. Riskienhallinnan näkökulmasta käsitellään uhkia, joihin vaikuttavat ns. tahattomat virheet tai luonnolliset tapahtumat. Security katsoo turvallisuutta tahallisuuden näkökulmasta, ja kattaa mm. jokaiselle matkustajalle tutut lentoasemien turvatarkastukset. Nuo kolme turvallisuuden osaluettua liittyvät osittain ja niillä on rajapintoja. Toisaalta niihin liittyvään turvallisuudenhallintaan käytetään osin samoja tai saman tyyppisiä keinoja. Ilmailujärjestelmä on ”järjestelmien järjestelmä”, jossa turvallisuutta ei saavuteta siiloissa, vaan kokonaisuuden hallinnalla ja vahvalla vuorovaikutuksella.

Reaktiivisuus, ennakointi ja taka-askeleet

Tämän lehden pääteemana on 9/11 - 20 vuotta. Tuo kaikkien tietämä traaginen tapahtuma on monesakin mielessä iso ajallinen huutomerkki historian aikajanalla. Itselleni tapaus jätti vahvan muistijäljen,

koska satuin tuolloin opiskelemaan silloisessa *Finnair Flight Academyssa* (nykyisin Suomen Ilmailuopisto) ja olemaan television lähellä, kun tieto ensimmäisestä tapauksesta tuli. Katsoin reaaliajassa lähetystä tilanteen kehittymisestä. Koko tapaus ja ilmailun osuus siinä järkytti meitä lento-oppilaita, ja sen vaikutukset näkyivät esimerkiksi tiukentuneissa turvatarkastuksissa sekä ohjaamoiden ovissa ja niiden käyttöproseduureissa lentäjän ammattiin päästessämme.

9/11 aiheutti suuria, edelleen vaikuttavia muutoksia maailmanpolitiikkaan. Vaikka ilmailulla oli merkittävä ja epäkiitollinen rooli terrori-iskun toteutuksessa, tapaus ei onneksi pidemmällä aikavälillä vaikuttanut lentoliikenteen elinvoimaisuuteen tai turvallisuuteen. Tapaus pakotti ilmailualaa katsomaan turvallisuutta siitä uudesta näkökulmasta, että itse lentokoneita voidaan käyttää terrori-iskun

välineinä terroristien ollessa valmiita kuolemaan koneen mukana. Tähän liittyvät riskit eroavat hallintakeinojensa osalta aiemmin tapahtuneista lentokoneiden kaappausten riskeistä. Ala reagoi tapahtumaan kuitenkin nopeasti, ja vaikutukset kohdistuivat erityisesti ilmailun turvaamiseen (security) vaikuttaen sitä kautta toimintaan lentoasemilla ja lennoilla. Nähtiin esimerkiksi tärkeänä se, että pääsy ohjaamoon pystytään tarvittaessa estämään kaikissa tilanteissa.

Germanwingsin vuonna 2015 tapahtunut 150 ihmisen kuolemaan johtanut lento-onnettomuus pakotti ilmailualaa jälleen katsomaan asiaa uudesta näkökulmasta. Uhka saattoikin tulla myös ohjaamon sisältä. Tapauksessa täysin toimiva kone lennettiin tahallisesti koneen perämiehen toimesta vuoren seinämään. Kapteeni oli aiemmin poistunut hetkek-



si ohjaamosta, eikä päässyt takaisin perämiehen lukitessa oven ja estäessä ohjaamoon pääsyn. Koko ala, mukaan lukien Euroopan Unionin lentoturvallisuusvirasto EASA, reagoi tapaukseen nopeasti. Vastaavien tapausten ennaltaehkäisemiseksi on toteutettu useita toimenpiteitä. Ne liittyvät mm. lentomiestien terveyteen ja sen osalta henkisen lentokuntoisuuden ylläpitoon ja varmistamiseen sekä lennolla käytössä oleviin, ohjaamosta poistumiseen liittyviin käytäntöihin.

Ilmailun turvallisuus on kehittynyt pikkuhiljaa. Tässä kehityksessä tärkeässä roolissa on ollut onnettomuuksista ja vaaratilanteista sekä myöhemmin myös pienemmistä poikkeamista oppiminen. Opit ovat liittyneet ensin teknisiin parannuksiin, sitten inhimillisen ja lopulta myös organisaatioiden toiminnan ymmärtämiseen sekä näiden kaikkien

osa-alueiden kehittämiseen. Edelleen onnettomuustutkintaraportit, tai kuten niitä nykyään kutsutaan, turvallisuustutkintaraportit, ovat tärkeä tietolähde turvallisuuden parantamisessa. Modernin turvallisuudenhallinnan keinot ja ennakoiva, ennaltaehkäisevä turvallisuustyö eivät poista sitä tosiasiaa, että välillä onnettomuuksia tapahtuu. Silloin niin ilmailuviranomaisten kuin ilmailuorganisaatioiden, joiden toimialaan tapaus liittyy, pitää arvioida mahdollisten välittömien toimenpiteiden tarve käytettävissä olevien tietojen pohjalta ja hyödyntää tutkinnan valmistuttua sen tuottamat tiedot.

Ilmailun raportointikulttuurin ja poikkeamara-
portoinnin merkitys turvallisuuden kehittämisessä on myös suuri. Poikkeamaraportointi pitää sisällään kaiken tasoiset tilanteet onnettomuuksista aina pie-
niin poikkeamiin, jossa turvallisuus ei ole vaarantu-

Turvallisuudenhallinta-
järjestelmää voi kuvitella
ikään kuin koneena, jonka
polttoaineena on turval-
lisuustieto, voiteluöljynä
hyvä turvallisuuskulttuuri ja
lopputuotoksena turvallinen
toiminta.



nut, mutta voisi jonain kertana vastaavantyyppisessä tilanteessa vaarantua. Näitä pieniä poikkeamia ovat myös valtaosa Suomen ilmailun poikkeamatietokannasta. Suomessa ilmailun raportointikulttuuri on hyvällä tasolla. Sen pohjana on luottamuksellinen ilmapiiri, jossa uskalletaan raportoida myös yksilön omista tai oman organisaation toiminnassa tunnistetuista virheistä tai puutteista. Poikkeamatiedolla on tärkeä merkitys yhtenä keskeisenä tietolähteenä ilmailun organisaatioiden omassa sekä kansallisen tason turvallisuudenhallinnassa. Poikkeamaraportoinnista löytyy lisätietoa mm. Traficomin ”Turvallisuuuskulttuuri ja muut kulttuuriset elementit ilmailun arjessa” -nettisivustolta.

Modernit keinot turvallisuudenhallintaan

Vaikka turvallisuudenhallinnan monia osa-alueita on hyödynnetty ilmailussa jo pitkään, ovat turvallisuudenhallintajärjestelmät nykyisessä kattavuudessaan tulleet ilmailuorganisaatioissa ja valtioiden tasolla käyttöön asteittain viimeisen 15 vuoden aikana. Ne kattavat, niin organisaatioissa kuin valtioiden tasolla, turvallisuuspolitiikan, vastuut ja toimintatavat, riskienhallinnan, turvallisuuden varmistamisen sekä turvallisuuden edistämisen. Turvallisuudenhallintajärjestelmää voi kuvitella ikään kuin koneena, jonka polttoaineena on turvallisuustieto, voiteluöljynä hyvä turvallisuuskulttuuri ja lopputuotoksena turvallinen toiminta. Koneen osina ovat esimerkiksi osaava ja ennakoiva riskienarviointi, jota ilman emme pysty kohdentamaan tarvittavia toimenpiteitä keskeisiin riskeihin. Toimiva muutoksenhallinta auttaa tunnistamaan ennalta suunniteltujen muutosten mahdollisia vaikutuksia ja varmistamaan niiden turvallisuus sekä reagoimaan toimintaympäristöstä vaivihkaa tai ryhtisten tuleviin muutoksiin. Jos emme kykene seuraamaan ja mittamaan suorituskykyämme suhteessa tavoitteisiin (tai tavoitteita ei ole edes määriteltä), emme osaa sanoa, ovatko toimenpiteemme vaikuttavia tai onko valmiutemme ja joustavuutemme vastata esimerkiksi äkillisiin, muuttuviin

tilanteisiin ja uhkiiin hyvällä tasolla. Jos emme tiedä mihin hyvä, toteutunut turvallisuuden taso perustuu emme myöskään tiedä, johtuiko lopputulos tuurista vai tekemästämme työstä. Kääntäen; kaikkia edellä kuvattuja asioita tarvitaan, jotta turvallisuuskoneemme toimii.

Voit tutustua Suomen ilmailun kansallisen tason turvallisuudenhallinnan työkaluihin Traficomin nettisivuilla. Niiltä löydät *Suomen ilmailun turvallisuusohjelman*, jossa kuvataan tarkemmin Suomen ilmailujärjestelmä ja turvallisuustyö. Sivulta löydät myös *Suomen ilmailun turvallisuussuunnitelman 2021-2025*, jossa kuvataan konkreettiset toimenpiteet turvallisuuden varmistamiseksi ja parantamiseksi. Lisäksi sivuilta löytyvät kansalliset ilmailun turvallisuustavoitteet ja suorituskykyymittaristo, joilla tavoitteiden toteutumista seurataan.

Ilmailu on ollut läpi koko historiansa sopeutuvainen ja jatkuvasti toimintaansa kehittävä ala, ja sillä on turvallisuudenhallintaansa sisäänrakennetut keinot vastata muutoksiin. Esimerkiksi ilmastomuutos ja yhteiskunnan voimakkaan digitalisaation myötä pintaan nousseet kyberuhat ovat asioita, joiden kanssa ala parhaillaan työskentelee. Koronapandemia erottuu toimintaympäristön muutoksen suuruudella ja nopeudella muista. Sen vaikutuksia lentoliikenteen pidemmän aikavälin määrään ja ennusteisiin ei vielä varmuudella tiedetä. Nyt on ainakin osittain alkamassa pandemiasta palautumisen vaihe (RNO, Return to Normal Operation), mutta ilmailualan uusi ”normaalitila” voi pitää sisällään pysyviä, rakenteellisia muutoksia. Täytyy kuitenkin myös muistaa, että kaupallinen ilmakuljetus on toiminut turvallisesti pandemian aikana ja ollut tärkeä osa globaalia kuljetusverkostoa. Ilmailun organisaatiot ja järjestöt, etunenässä *Kansainvälinen siviili-ilmailujärjestö* ICAO ja Euroopassa EASA, ovat tehneet pandemian alusta lähtien aktiivista yhteistyötä jäsenvaltioiden ja ilmailualan kanssa. Globaalin tason turvallisuudenhallinta on tuottanut avoimella tietojen vaihdolla ja yhteistyöllä tarvittavat toimenpiteet pandemiavaiheeseen ja alkamassa olevaan palautumisvaiheeseen turvallisen toiminnan varmistamiseksi. Tuo työ jatkuu, ja siinä pyritään ennakoimaan mahdollisia tulossa olevia uhkia ja hallitsemaan niihin liittyviä riskejä. Työllä pyritään myös varmistamaan riittävät turvamarginaalit ja suorituskyky niissä toiminnoissa, joilla jokaisen ilmailupäivän turvallisuus tehdään. ■

Täytyy kuitenkin myös muistaa, että kaupallinen ilmakuljetus on toiminut turvallisesti pandemian aikana ja ollut tärkeä osa globaalia kuljetusverkostoa.

Lisää tietoa ilmailun turvallisuudesta:
Traficom - www.traficom.fi/ilmailu ja
www.liikenne fakta.fi/fi/turvallisuus/ilmailu
EASA - www.easa.europa.eu
ICAO - www.icao.int
IATA - www.iata.org.

Tervetuloa Ilmatorjuntayhdistyksen Vuosikokoukseen!

Ilmatorjuntayhdistys ry:n Vuosikokous järjestetään Tuusulan seurakuntakeskuksessa osoitteessa Rykmentintie 34 lauantaina 25. syyskuuta 2021 kello 9.00. Kokouksessa käsitellään sääntöjen 7§ mukaiset vuosikokousasiat. Ilmoittautuminen Vuosikokoukseen tulee tehdä 12.9.2021 mennessä sähköpostiosoitteeseen ilmatorjuntayhdistys@gmail.com.

Vuosikokouspäivän ohjelmassa on myös yhdistyksen toiminnassa ansioituneiden palkitsemiset sekä kokouskahvit. Esitelmää ei tällä kertaa ole samalle päivälle sijoittuvan Etelä-Suomen Ilmapuolustusseminaarin vuoksi. Seminaarin yhteydessä on myös mahdollisuus lounaaseen. Tarkemmat tiedot Vuosikokouksen järjestelystä ja mahdollisista koronaan liittyvistä ohjeista lähetetään ilmoittautuneille sähköisessä osallistujakirjeessä ennen tapahtumaa.



Ilmatorjunnan ansioristiesitykset 2021

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 siivitettyä ammusta erikseen.

Ansioristin sääntöjen mukaisesti Puolustusvoimien hallintoyksiköt tai ilmatorjunnan parissa toimivat maanpuolustusjärjestöt voivat tehdä esityksiä ilmator-

junnan 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 tarkastaja ilmatorjunnan ansioristitoi-

mikunnan esityksestä tai oman harkintansa mukaan. Ansioristien myöntämisestä julkaistaan asiakirja kesän aikana ja se jaetaan myös reserviläisjärjestöille. Ansioristiesitys tehdään lomakepohjalle, jonka saa sähköpostilla tuomo.petrelus@mil.fi.

Ilmatorjunnan ansioristitoimikunta pyytää ansioristiesitykset 30.9.2021 mennessä skannattuina sähköpostiin tuomo.petrelus@mil.fi tai postitettuna osoitteeseen: Maavoimien esikunta, Koulutusosasto, Kapteeni Tuomo Petrelus, PL 145, 50101 Mikkeli.



Everstiluutnantti Rauno Leppiviita Rovaniemen ilmatorjuntapatteriston uudeksi komentajaksi

Majuri **Juhani Lehtinen** luovutti Rovaniemen ilmatorjuntapatteriston komentajan tehtävät everstiluutnantti **Rauno Leppiviedalle** komentajan vaihtotilaisuudessa 1.7.2021 Rovaniemen varuskunnassa.

”On valtavan hienoa päästä tänne maanpuolustuksen suorituskvyn ytimeen pitkän sotakoulu- ja esikuntakokemuksen jälkeen”, totesi Leppiviita puheessaan patteriston henkilöstölle. Everstiluutnantti Leppiviita siirtyi Jääkäriprikaatiin Rovaniemen ilmatorjuntapatteriston komentajan tehtävään Pääesikunnan koulutusosastolta.

Rovaniemen ilmatorjuntapatteristo on Jääkäriprikaatin joukkoyksikkö, jossa koulutetaan suorituskvysiä sodanajan joukkoja kaikkien puolustushaarojen ja Rajavartiolaitoksen käyttöön. Rovaniemen ilmatorjuntapatteristoon kuuluu komentajan ja esikunnan lisäksi kolme perusyksikköä, 1. Ilmatorjuntapatteri, 2. Ilmatorjuntapatteri ja Tukikohtakomppania.

Teksti ja kuvat
Tiedotussihteeri Taina Pirinen
Jääkäriprikaati



Lauttasaaren tykit uuteen kukoistukseen

Lauttasaaren muistomerkkitykkien kunnostus Myllykalliolla ja Veijarivuorenpuistossa tapahtui monien pohdintojen jälkeen vihdoin Lauttasaariseuran **Antti Matilaisen** sekä Helsingin Reserviupseeripiirin kerhoille antaman toiminnan ”koronatuen” vauhdittamana 12.6.-5.8.2021. Tykkien peruskunnostuksen suuritöisin ja aikaa vievin vaihe irtomaalin ja ruosteen poisto vei noin 18–19 tuntia. Ruostepintojen lakkaus sekä pohjamaalaus veivät lopun ajan pohjatöiden 34 kokonais-tuntimäärästä. Pohjatyt tehtiin viiden kerhon hallituksen jäsenen toimesta yhdeksän suorituskeron aikana 2-3 tunnin työvuoroin. Kerho oli hankkinut tarvittavat työvälineet työsuorituksia varten. Poikkeuksellinen hellejakso asetti omat vaatimuksensa työsuorituksille helteisillä paikoilla. Ennen ruiskumaalausta piti raivata vuosikymmenien aikana tykkien ympärille kasvanutta pienpuus-

toa, joka peitti tykkejä ja haittasi maalausta. Varsinaisen loppusilauksen antoi Ilmatorjuntamuseon iskuryhmä 1+3 **Klaus Niemisen** johdolla, ruiskumaalaamalla tykit 5.8. Tuusulan Rykmentinpuiston muistomerkkitykkien vihreällä tykkivärillä. Pohjustukseen kului ruosteen peittoon lakkaa ja pohjamaalia kumpiakin litra. Vihreää ruiskumaalia kului noin 6 litraa. Saatu kokemus työmäärästä ja kustannuksista rohkaisee kerhoa jatkamaan vastaavanlaisia muistomerkkien ehostuksia.

Teksti ja kuvat
Jorma Lahtinen
Varapuheenjohtaja
Helsingin Reserviupseerien
Ilmatorjuntakerho ry



Ilmatorjuntamuseon ruiskumaalarit vasemmalta Pekka Linden, Erkki Knuutila, Tarmo Salmi ja Klaus Nieminen.



Veijarivuorenpuiston tykkiä maalaamassa Tuomo Lintulaakso.



Edellisen kerran tämä kolmikko oli samanaikaisesti Helsingin ilmatorjuntarykmentin tiluksilla 1990-luvun alkupuoliskolla. Vasemmalta puolustusministeri Antti Kaikkonen, kenraaliluutnantti evp. Antti Simola ja everstiluutnantti Vesa Sundqvist.

Hyrylässä upea maanpuolustusjuhla 22.7.2021

Hyrylän varuskunnan (1855-2015) muistomerkin paljastamisesta muodostui vaikuttava maanpuolustusjuhla, jonka toteutumisen mahdollisti everstiluutnantti evp. **Heikki Simolan** päättäväinen ja ansiokas toiminta. Rykmentinpuistoon kokoontui lähes 500 tyytyväisyyttä hyrissyttä ihmistä, joista pääosa lieenee palvellut tai ainakin asunut Hyrylässä. Juhla kokosi poikkeuksellisen arvovaltaisen osallistujakaartin, sillä tilaisuudessa esitti tervehdyksensä myös puolustusministeri **Antti Kaikkonen**, ja kutsuvieraana siihen osallistui puolustusvoimain komentaja, kenraali **Timo Kivinen**. Juhlan juonsi jämpäin luontevasti eversti evp. **Jari Anttalainen**, ja juhlapuheen piti kenraaliluutnantti evp. **Antti Simola**. Kun tähän kokonaisuuteen

lisätään muistomerkin tekijän taustoitusta teoksestaan, Tuusulan pormestarin, kirkkoherran ja Tuusula-seuran puheenjohtajan tervehdykset musiikki- ja kuoroesitysten kera ryyditettynä perinnevaljakon ohimarssilla ja Helsingin ilmatorjuntarykmentin kalustoesittelyllä, niin eipä ihme, että väki viihtyi tilaisuudessa erinomaisesti vanhoja muistellen hernerokan äärellä. Jämäkimmän puheenvuoron juhlassa käytti eversti evp. **Hannu Pohjanpalo**. Videotaltio juhlasta löytyy YouTube-kanavalta - kannattaa katsoa.

Uudenmaan aluetoimiston päällikkönä sain kunnian pitää tilaisuudessa Puolustusvoimien tervehdyksen, joka tarkasteli Hyrylän varuskuntaa reservin koulutuksen näkökulmasta. Henkilökohtaisestikin tuntui

todella hienolta olla läsnä tässä juhlassa, sillä sainhan aikamani itsekin palvella Helsingin ilmatorjuntarykmentin tiluksilla yli 10 vuoden ajan, ja sisältyypä tuohon ajanjaksoon pieni pala yhteistä historiaa myös puolustusministerin kanssa 1990-luvun alkupuoliskolla rykmentin aliupseerikoulussa, ja Antti Simola oli tuolloin muuten ensimmäinen komentajani. Todettakoon vielä, että Tuusula on ensimmäinen kunta, joka on kutsunut minut syntymäpäivänäni juhliinsa, ja antanut vielä puheenvuoron näin juhlavia etkoja en ole ennen viettänyt.

Everstiluutnantti Vesa Sundqvist
Kuva: Eeva Törnblom-Sundqvist



ILMATORJUNNAN VUOSIPÄIVÄN VASTAANOTTO 2021

Ilmatorjuntasäätiöllä on kunnia kutsua kaikki
ilmatorjunnan ystävät ja tukijat (avec) juhlistamaan
ilmatorjunnan vuosipäivää

Ilmatorjuntamuseolle
perjantaina 26.11.2021 klo 18:00-21:00.

Vieraiden vastaanotto 17:45 alkaen

Tervetuloa 18:00

Kaartin soittokunnan konsertti
Cocktailbuffet

Mukaan pääset ilmoittautumalla sähköpostitse
Ilmatorjuntasäätiön asiamiehelle Jussi Ylimartimolle,
jussi.ylimartimo@mil.fi viimeistään 15.11.2021.
Tarjoilun mitoittamiseksi ilmoittautumiset ovat sitovia.

Lämpimästi tervetuloa!

Paraatipuku / tumma puku ja kunniamerkit

Ennakkotunnelmia Etelä-Suomen Ilma- puolustusseminaariin verkkoalustuksessa 15.9.2021!

Lähtölaukaus Etelä-Suomen Ilmapuolustusseminaariin otetaan

syyskuun verkkoalustuksessa, keskiviikkona 15.9. kello 18. Nykyaikainen ilmapuolustus on monikerroksinen kokonaisuus, jossa jokaisen toimijan on tiedettävä paikkansa ja asemansa. Kaikkia tämän kokonaisuuden tehtäviä on myös kyettävä harjoittelemaan realistisessa, todellista toimintaympäristöä vastaavassa harjoituskehityksessä.

Tule kuulemaan, miten nykyaikaiset simulaattorit vastaavat tähän haasteeseen. Aiheesta alustaa Maasotakoulun Maavoimien Simulaattoriosamiskeskuksen tutkija, Insinööri (YAMK) **Tuomas Munnukka**. Liity verkkoalustukseen osoitteessa ilmatorjunta.fi!

Etelä-Suomen Ilmapuolustusseminaari 25.9.2021 Tuusulassa

Ilmatorjuntayhdistys järjestää Etelä-Suomen Ilmapuolustusseminaarin Ilmatorjuntamuseolla Tuusulassa lauantaina 25.9.2021 kello 8.30-16.15. Tervetuloa seminaariin, jonka teemana ovat simulaattorit!

Seminaarin alustava ohjelma

8.00-8.30	Ilmoittautuminen 1 (koko päivän ohjelmaan osallistuvat)
8.30-11.00	Ilmatorjuntamuseon näyttelyihin tutustuminen opastetusti
11.00-11.45	Ilmoittautuminen 2 (päättyy klo 11.45)
	Lounas
	Yritysten esittelypisteisiin tutustuminen
	Ilmatorjuntamuseon näyttelyihin tutustuminen omatoimisesti
12.00	Seminaarin avaussanat
12.10-13.00	Puolustusvoimien esitykset simulaattoreista ja niiden hyödyntämisestä
13.15-13.45	Alustus 1, Insta
13.45-14.15	Alustus 2, Saab
14.15-14.45	Alustus 3, Patria
14.45-15.00	Tauko
15.00-15.30	Alustus 4, Kongsberg
15.30-16.00	Paneelikeskustelu, yleisön kysymykset
16.00	Seminaarin päätössanat

Seminaariin osallistuminen on mahdollista vain ilmoittautumalla 12.9.2021 mennessä lähettämällä sähköposti osoitteeseen ilmatorjuntayhdistys@gmail.com tai MPK:lle osoitteessa <https://koulutuskalenteri.mpk.fi/Koulutuskalenteri/Tutustu-tarkemmin/id/153330>.

Seminaarin hinta on 20€, sisältäen lounaan Ilmatorjuntamuseolla ennen seminaaria. Seminaarin toteutustapa voidaan joutua muuttamaan koronatilanteesta riippuen. Joka tapauksessa seminaari tullaan koronatilanteesta riippumatta toteuttamaan vähintään verkkoon striimattuna. Verkosta katsottuna seminaari on ilmainen.



Kuva: ilmatorjuntamuseo.fi



Ilmapuolustuksen koulutusjärjestelmäkokonaisuus kehittyy uusien suorituskkyjen mukana. Kuvassa Instan maisemavisuaali SimCore.

Sami Vuorinen, sami.vuorinen@insta.fi, Mika Helin, mika.helin@insta.fi, Insta
Kuva: Insta

Kotimainen ilmapuolustuksen koulutusjärjestelmäkokonaisuus

Suomen ilmapuolustuksen johtamisjärjestelmäkokonaisuuteen liittyvä ilmapuolustuksen koulutusjärjestelmä on monikäyttöinen ja uudistuu uusien suorituskkyjen mukana. Simulaatio mahdollistaa kustannustehokkaan ja tarkoituksenmukaisen harjoittelun.

Suomen ilmapuolustuksen johtamisjärjestelmäkokonaisuuteen liittyy uudistuva ja monipuolinen koulutusjärjestelmäkokonaisuus simulaattoriratkaisuineen. Kyvykkäiden koulutusjärjestelmien tehtävänä on mahdollistaa monipuoliset, todellisia taistelutilanteita vastaavat ja kustannustehokkaat koulutustilanteet muun muassa johtamisjärjestelmien operaattoreille. *Insta* kehittää koulutusjärjestelmiä johtamisjärjestelmien rinnalla pitkäjänteisessä

yhteistyössä Puolustusvoimien sekä alusta- ja ohjelmistoratkaisuja toimittavien toimijoiden kanssa. Tavoitteena on johtamisjärjestelmiä ja niiden koulutamista tukeva koulutus- ja simulaatioekosysteemi.

Harjoittelua täydennetään simulaattoreilla ja koulutusjärjestelmillä yhä enemmän. Ilmapuolustuksen koulutusjärjestelmäkokonaisuus mahdollistaa harjoittelun ja kouluttamisen eri näkökulmista. Insta kehittää, uudistaa ja laajentaa tätä kokonaisuutta tarvepohjaisesti uusien suorituskykyvaatimusten mukaan.

Tuloksellista harjoittelua edistyneiden simulaattoriratkaisujen avulla

Simulaattorien hyödyntämisen etuna on kustannustehokkuus ja resurssien säästyminen sekä toisaalta perusteellisempi ja monipuolisempi harjoittelu. Osittain simuloitussa harjoittelussa voidaan luoda laajempia skenaarioita, joihin ei kuitenkaan tarvitse sitoa aikaisempaa enempää kalustoa ja henkilöstöä. Tarvittaessa simulaatiolla voidaan korvata sellaista suorituskykyä, jota harjoitukseen on vaikea saada rajallisista resursseista johtuen. Tällöin harjoittelua voidaan tehdä erilaisin kokoonpanoin ja konfiguraatioin dynaamisesti eri tilanteisiin soveltuen. Voidaan myös harjoitella samaa skenaariota ensin simuloituna useita kertoja ja siirtyä vasta tämän jälkeen suorittamaan harjoitusta live-olosuhteissa. Tämä parantaa harjoittelun tulosta kustannustehokkaasti.

Simuloitun ympäristön todentuntuisuus lisää harjoittelun tehoa. Instan maisemavisuaali *SimCore* esittää Suomen karttadataan perustuvaa maisemaa, sääolosuhteita ja maaston vaihtelua monipuolisesti ja toistaa erityisen hyvin Suomen oloja. *SimCore* onkin ainutlaatuinen osa ilmapuolustuksen koulutus- ja simulaattorikokonaisuutta ja kykenee vastaamaan niin lentosimulaation kuin ilmatorjunnankin visualisointitarpeisiin.

Koulutusjärjestelmien avulla voidaan simuloida erilaisia yksiköitä ja luoda skenaarioita. Instan koulutusjärjestelmäkehityksessä tekoälyä hyödynnetään ja tutkitaan tarvepohjaisesti yhdessä Puolustusvoimien kanssa. Valvontatutkasimulaatioon voidaan esimerkiksi operatiivisiin liitännöin tuottaa havaintoja pelissä olevista kohteista, joista muut järjestelmät voivat sensorifuusion kautta tehdä tunnistettua tilannekuvaa monisensoritilannekuvajärjestelmään. Uhkasimulaatioon laajennetaan tekoälyominaisuuksia ja skriptattua viholliskoneen pelitekoälyä, joiden avulla skenaarion taistelutilanteesta saadaan realistinen ilman, että harjoitteluun sidotaan suurta määrää operaattoreita uhkasimulaation muodostamiseksi. Neuroverkkoja on myös hyödynnetty osana koulutusjärjestelmää, jossa koneoppimisen avulla kehitettiin niin kutsuttu älykäs ohjausjärjestelmä simuloimaan lentokoneiden lentämistä realistisemmin eri tilanteissa.

Kohti yhteistoiminnan harjoittelua

Tulevaisuudessa suuntana on yhdistää oikeaa ja simuloitua harjoittelua siten, että kentällä ja simulaattorissa olevat käyttäjät voivat osallistua samaan harjoitukseen. Harjoitusta täydennetään konstruktivisilla simuloituilla yksiköillä, jotka voivat olla pelitekoälyn ohjattavana. Tällöin harjoittelusta vain osa toteutetaan reaali maailmassa, ja simulaatio-osuudet ovat reaali maailman elementtien kanssa vuorovaikutuksessa vaikuttaen skenaarion kulkuun. Nämä *Live, Virtual, Constructive (LVC)* -simulaatiojärjestelmät tehostavat toimintaa erityisesti silloin, kun suorituskykyä päästään samalla harjoittelemaan verkottuneesti.

Tulevaisuuden tahtotilana on myös eri puolustushaarojen ja toimijoiden yhteistoiminta eli verkottunut puolustus ja siihen tiiviisti liittyvä multidomain-toiminta ja sen harjoittelu. Operaatioiden voidaan nähdä olevan entistä tehokkaampia ja vaikuttavampia, kun eri puolustushaarat ja toimijat työskentelevät yhteistyössä yhteisen päämäärän eteen. Tämän mahdollistamiseksi harjoittelukykyä tuodaan jo nyt yhteen Instan osaamisella, liittämällä useita operatiivisia järjestelmiä ja simulaattoreita standardiliitännöin toisiinsa. Liittämisessä hyödynnetään muun muassa simulaattoreiden yhdistämisessä käytettyjä HLA- ja DIS-standardeja sekä operatiivisille järjestelmille luotuja standardeja. Standardeja noudattamalla saavutetaan kansallinen ja kansainvälinen yhteensopivuus eri järjestelmien välillä ja mahdollistetaan konfiguraation laajennettavuus tarvittaessa.

Multidomain- ja LVC-harjoittelun toteuttaminen vaatii eri järjestelmäkokonaisuuksien liitettävyyttä turvallisesti – myös eri turvaluokkien välillä. Insta on vahvasti mukana ilmapuolustuksen johtamis- ja koulutusjärjestelmäkokonaisuuteen kuuluvien *Cross Domain* -ratkaisujen (CDS) eli turvallisten yhdyskäytävien kehittämisessä. CDS-ratkaisuun toteutetaan tällä hetkellä aikaisempien kykyjen lisäksi myös HLA-kykyä koulutusjärjestelmiä ja simulaattoreita varten. Turvallisten yhdyskäytävien avulla tiedonsiirtoa voidaan rajoittaa hallitusti eri järjestelmien ja käyttäjryhmien välillä siten, että kunkin järjestelmän käyttäjillä on saatavilla vain tarkoituksenmukaista tietoa. Luotujen säännösten avulla tiedonsiirto on turvallista, mutta järjestelmiä ei ole tarve eristää toisistaan. ■



RBS 70 –ampumasimulaattori.

Eversti evp. Olavi Jantunen, Saab Finland Oy
Kuvat: Saab Finland Oy

Simulointi: Huipputaistelutehoa ensimmäisestä laukauksesta alkaen

Tahto, kalusto ja koulutus! Kolme asiaa, joita ilman sotilaallinen toiminta on käytännössä mahdotonta. Nämä kaikki kolme asiaa ovat vahvassa yhteydessä toisiinsa. Ilman koulutusta on vaikeaa, ellei jopa mahdotonta, käyttää aseita tehokkaalla tavalla. Niin ikään koulutuksen pitää, kuten aseidenkin, vastata taistelukentän ja käytössä olevien järjestelmien vaatimuksia. Haasteena koulutuksessa on aina ollut saavuttaa mahdollisimman aidot skenaariot ja tilanteet, jossa sotilaan pitää tehtävänsä täyttää. Ongelman aiheuttavat aseiden käytön aiheuttamat riskit, joiden hallinta vaatii byrokratiaa, varohenkilöstöä ja asianmukaiset ampumaharjoitusalueet. Toisena haasteena on koulutuksen kustannukset ja muu resursointi. Kovapanosammunnat vaativat laukauksia, henkilökuntaa ja varustusta sekä huoltoa melkoisia

määriä. Tavoite on kuitenkin jokaisella valtiolla sama: saada rakennettua itselleen mahdollisimman hyvät asevoimat mahdollisimman kustannustehokkaalla tavalla. Tähän pyritään muun muassa simuloinnilla, jota on tehty ammoisista ajoista lähtien. Moni muistaa vielä jokin aikaa sitten käytössä olleen ”laukaus, laukaus----sarrrrrja” ampumasimulaation. Se ei oikein enää vakuuta, vaikka silloin joskus taroitusta palvelikin.

Miksi simulaattorit?

On selvää, että paras tulos koulutuksessa saataisiin käyttämällä kovia ampumatarvikkeita mahdollisimman todentuntuisissa olosuhteissa. Tätä eivät taloudelliset resurssit mahdollista kuin pienessä määrin. Olisi mahdotonta, että vaikkapa ilmatorjuntaohjus-ampujat saisivat ampua kymmeniä ohjuksia koulutuksensa aikana. Tai jalkaväkisotilas voisi ampua kymmeniä tuhansia patruunoita. Tätä ei mahdollista taloudelliset, valmiudelliset eikä henkilöstöresurssit. Mutta se olisi tarpeellista tehdä, jotta sotilaiden taisteluteho ja aseidenkäyttötaito olisi rutiinitasolla sodan ensimmäisistä laukauksista lähtien. Vastaus tähän on virtuaalimaailmassa toimeenpantava simulointi käyttäen varsinaista asetta tai sitä vastaavaa simulaattoria varta vasten rakennettua aseiden replikaa. Tässä tehtävässä puolustusvoimia palvelevat



Kouluttaja seuraa ampumatapahtumaa ja antaa palautteen suorituksesta.

hienosti Saabin tuottamat ja ylläpitämät erilaiset ohjusammuntasimulaattorit, SAITS-sisäämpumasimulaattorit ja tuttu kaksipuoleiseen harjoitteluun tarkoitettu KASI-taistelusimulaattori.

Simuloinnilla toden tuntua

Simulointi on nykytekniikalla mahdollista tehdä erittäin todenmukaisesti yksittäisen sotilaan tasolta aina operatiiviselle tasolle asti. Simulointiohjelmat ja välineet kehittyvät kovaa vauhtia. Saab on kyennyt olemaan tämän kehityksen kärjessä. Ampumalaitesimulaattoreista erinomaisen hyvänä esimerkkinä toimivat juuri ilmatorjunnalle tehty simulaattorit. Kun ampuja katsoo vaikkapa RBS 70 -ampumalavetin tähtäinlaitteeseen, hän näkee todellisuutta vastaavan ampumatilanteen. Kouluttaja voi kehittää koulutettavan sotilaan osaamista aloittamalla mahdollisimman helpoista ampumatilanteista vaikeisiin ja nopeisiin monimaalitulanteisiin, jossa vaaditaan ilmatorjuntaohjuspatterin saumatonta yhteistoimintaa.

Kouluttaja pystyy seuraamaan ampumatapahtumaa ensi hetkistä lähtien. Ammunta tallentuu järjestelmään. Tämä mahdollistaa välittömän palautteen antamisen koulutettavalle. Lisäksi, mikä parasta, ammunta voidaan toistaa niin kauan kuin koulutusaikaa on. Maalien määrä tai laatu, maalihinaaja, ohjusten kustannukset jne. eivät aiheuta ongelmia.

Ammattiosaajaksi pienen kustannuksen ja minimaalisen riskin

Ampuja voi ampua kymmeniä ohjuksia pelkästään yhden päivän aikana ja sitä kautta kehittyä jo varus-

miespalvelusaikanaan kovan tason ohjusampujammattilaiseksi takanaan satoja ohjuslaukauksia. Ensimmäisen kovan ohjuksen ampuminen ei sitten enää olekaan niin haastavalta tuntuva tehtävä. Ampumaharjoitus ei tarvitse ampumakenttäalueen varausta, varomääräysviidakkoon perustuvaa ampumakäskyä eikä varo-organisaatiota, mittavaa huoltosuunnitelmaa, suurta määrää henkilökuntaa ja palkkakustannuksia. Laitetaan simulaattori käyntiin ja ryhdytään harjoittelemaan ja ampumaan toden tuntuissa tilanteissa. Kenellekään ei aiheudu vaaraa ja koulutettavat oppivat todelliseksi osaajiksi. Ja kun yksittäiset sotilaat osaavat oman tehtävänsä siirrytään askeleittain eteenpäin kohti perusyksikötason edellyttämää osaamista ja toimintaa rakentamisen vahvaa ja mitattavaa sotilaallista suorituskkyä.

Mitä tulevaisuudessa?

Osittain jo käytössä olevat mutta lähitulevaisuudessa entistä paremmat taktisen ja jopa operatiivisen tason koulutussimulaattorit luovat mahdollisuuden erittäin todentuntuisten ja haastavien tilanteiden simulointiin puolustushaaratatolla ja jopa sen yläpuolella. Vastustajia voidaan tulevaisuudessa simuloida ja niiden toimintaan voi vaikuttaa esimerkiksi oikea lentokone, jonka toimintaa simuloidut maalit jäljittelevät tai voidaan simuloida kokonainen lentokonelaivue, jota pyörittää tekoäly. Saman tyyppiset näkymät odottavat simuloinnissa myös muita puolustushaaroja ja niiden välistä yhteistoimintaa kehittävät simulaatiot. Tämänkaltaisen simulaatio ei toimi enää pelkästään koulutusta palvelevana järjestelmänä vaan se luo myös pohjaa aselajien ja puolustushaarojen kehittämiselle. ■



Suomen Ilmavoimien Hawkeja ja Hawkin ohjaamoympäristöä.

Reservin kapteeni Valle Teho, valle.teho@patriagroup.com, Patria
Kuva: Patria, Ilmavoimat

Verkottuva ilmapuolustuksen koulutusjärjestelmä

Suomen Ilmavoimat, Puolustusvoimien Logistiikkalaitos ja Patria ovat yhteistyössä rakentaneet Suomeen maailman mittaluokassa edistyksellisen ja kyvykkään ilmasodankäynnin koulutus- ja harjoitusympäristön. Ilmavoimien Hawk-harjoitushävittäjät, lentosimulaattorit ja virtuaalielementejä tuottava järjestelmä pystytään verkottamaan samaan ympäristöön. Verkottaminen mahdollistaa keinotekkoisten ilmamaalien näkymisen Hawk-harjoitushävittäjän ohjaamonäyttöillä, jolloin Hawkin ohjaajalle saadaan luotua aiempaa vaativampia harjoitteluympäristöjä. Verkottunut ympäristö ja käytetty teknologia mahdollistavat keinotekkoisten ilmamaalien näyttämisen todellisten ilmamaalien kaltaisina Hawk-lentäjälle. Samaa ideaa voidaan hyödyntää ilmapuolustuksen koulutus- ja harjoitusympäristön kehittämisessä laajemminkin. Seuraava askel voisikin olla tiivistää yhteistyötä Maa- ja Merivoimien suuntaan ja ideoida, miten yhteinen ilmatorjunnan ja ilmasodankäynnin verkottunut harjoittelu- ja koulutusympäristö tulisi toteuttaa.

Verkottuva koulutusjärjestelmä edellyttää tiedonsiirtoratkaisua, jolla koulutukseen osallistuvat elementit pystyvät kommunikoimaan keskenään. Kunkin elementin sijainti- ja mahdolliset tunnistetiedot välitetään ja jaetaan muille samaan verkkoon liittyneille elementeille. Hawkin koulutusympäristön tapauksessa elementtejä ovat Hawk-harjoitushävittäjät, Hawk-lentosimulaattorit ja virtuaalielementejä tuottava järjestelmä, jolla luodaan keinotekkoisia

ilmamaaleja. Ilmamaalien lisäksi virtuaalielementeiksi voidaan luoda esimerkiksi lentokoneita, maaajoneuvoja, laivoja, sotilaita, ilmatorjuntayksiköitä, verkkoja, valvontakohteita ja sensoreita. Hawkissa tiedonsiirtoratkaisuna toimii datalinkki, jonka välityksellä Hawkit voivat keskenään jakaa tietojaan. Hawkin tuottama informaatio välitetään datalinkillä myös maatukiasemalle, josta ne edelleen välitetään lentosimulaattorille. Sama pätee myös toisin päin.

Lentosimulaattorin tiedot saadaan välitettyä maatu-kiaseman kautta Hawkin ohjaamonäytöille. Vastaa-vasti tietokoneella luodut keinotekoiset ilmamaalit saadaan välitettyä sekä lentosimulaattoreille että datalinkillä Hawkin näytöille. Datalinkin lisäksi toinen tärkeä asia on käytettävä tiedonsiirtoarkkitehtuuri ja sen käyttämä protokolla. Protokolla on yleistäen se yhteinen kieli, jolla verkkoon liittyvät elementit kommunikoivat keskenään ja ymmärtävät toisilleen välittämää tietoa.

Simulaattorit ja simulaatiot osana koulutusympäristöä

Tekniikan kehittyminen ja uudet teknologiat tuovat kaiken aikaa uusia mahdollisuuksia ja ulottuvuuksia koulutus- ja harjoitusympäristöjen kehittämiseen. Simulaattoreista on mahdollista rakentaa aiempaa todentuntuisempia ja tarkoituksenmukaisempia. Joitakin sotilaan koulutusvaiheita voivat simulaattorit ja simulaatiot palvella hyvinkin tarkoituksenmukaisesti. Mitä lähemmäs koulutusvaiheissa siirrytään sotilaan operatiivista tehtäväkuvaa, sitä enemmän koulutus- ja harjoitusympäristön on vastattava todellisuutta. Asiat on kyettävä tekemään ja suorittamaan samalla tavalla, kuin ne tultaisiin tosi tilanteessa tekemään. Päätöksentekoon käytössä oleva informaatio on pystyttävä esittämään ja toimenpiteet suorittamaan, kuten ne tultaisiin kovassa tilanteessa tekemään. Kun voi harjoitella joka päivä todenmukaisessa ympäristössä tavalla, jolla myös tositilanteessa tulisi operoimaan, koulut-tautuva yksilö ja joukko tulee todennäköisemmin suoriutumaan menestyksekkäämin kovasta tilan-teesta. Todenmukainen ympäristö asettaa entistä kovemmat vaatimukset sekä simulaattoreille että mallintamiselle, jotta simulaattoreita ja oikeita jär-jestelmiä voidaan käyttää samassa todenmukaisessa ympäristössä. Simulaattorit täydentävät oikeilla järjestelmillä toteutettua koulutusta. Simulaattoreilla ja virtuaalielementtejä tuottavalla järjestelmällä voi-daan toteuttaa synteettinen ympäristö, joka vastaa enemmän operatiivisia olosuhteita kuin pelkästään kovilla järjestelmillä toteutettu koulutusympäristö. Hawkissa todenmukainen ympäristö on toteutettu sekä Hawkin ohjaamoympäristöön että mahdollisim-man pitkälle myös simulaattoriympäristöön. Vaikka koulutusympäristössä onkin virtuaalisia elementtejä – lentosimulaattoreita ja keinotekoisia ilmamaaleja – ne ovat keinotekoisuudestaan huolimatta mahdol-lista saada näkymään lentäjän tilannekuvanäytöllä aidon kaltaisina. Tämä toki edellyttää, että operoi-tavan alustan ohjelmisto tukee simulointia täysi-määräisesti ja kykenee esittämään virtuaalimaalit koneen asejärjestelmän itse tuottamina maaleina. Simulaattoreilla ja simulaatioilla onkin tärkeä rooli todentuntuisen verkottuneen koulutus- ja harjoitu-sympäristön toteuttamisessa. Niiden ja verkottuvan

teknologian avulla koulutettavalle oppilaalle pysty-tään luomaan runsaasti maalelementtejä sisältäviä koulutusympäristöjä, joita on mahdollista skaalata koulutustarpeen mukaan.

Taktinen debriefing-järjestelmä verkottuneen ilmapuolustuksen koulutustapahtuman monitorointiin

Jotta verkottunutta koulutus- tai harjoitustapahtu-maa voidaan reaaliajassa seurata ja monitoroida, tarvitaan järjestelmä, joka kykenee näyttämään verkossa toimivat ja sinne tuotetut aidot ja keinote-koiset kohteet ja maalit. Hawkin tapauksessa hyö-dynnetään samaa taktista debriefing-järjestelmää, jota käytetään ilmatorjunnan harjoituksissa ja joka on nykyään kaikkien puolustushaarojen käytössä. Järjestelmä mahdollistaa harjoituksen jälkeen ana-lysoinnin ja tehostaa oppimistapahtumaa. Taktinen debriefing-järjestelmä pystyy myös reaaliajassa seuraamaan ja monitoroimaan meneillään olevaa verkottunutta ilmapuolustuksen harjoitusta. Tapah-tumat tallentuvat muistiin lokitiedostoihin ja perin-teiset debriefing-analyysit on mahdollista toteuttaa välittömästi harjoituksen jälkeen.

Yksittäisten taistelijoiden koulutusjärjestelmästä kohti yhteisoperaatioita

Ilmatorjunnan ja ilmasodankäynnin joukkojen harjoittelu samassa verkottuneessa koulutus- ja harjoitusympäristössä on teknisesti mahdollista. Tällöin samassa verkotetussa ympäristössä toimisi-ivat sekä ilmatorjunnan elementit että Hawkit, Hawk-lentosimulaattorit ja virtuaalielementtejä tuottavalla järjestelmällä luodut keinotekoiset ilmamaalit. Teknologiaratkaisut simulaattori- ja simulaatorin-tamalla mahdollistavatkin koulutusjärjestelmien kehittymisen yksittäisten taistelijoiden simulaat-toreista kohti eri joukkojen ja puolustushaarojen välisiä yhteisoperaatioita ja niiden verkottuneita koulutusympäristöjä. Verkottuvan teknologian avulla voidaan luoda koulutus- ja harjoitteluympäristö, jossa voidaan kouluttaa sekä yksittäisten senso-ri- ja asejärjestelmien käyttöä että eri toimijoiden yhteistoimintaa. Tällainen ympäristö luo puitteet suorituskyvyn käytön tehokkaalle kouluttamiselle sekä ilmamaalien torjunnan yhteistoiminnan har-joittelulle eri järjestelmien ja joukkojen kesken. Eri puolustushaarojen välinen yhteinen verkottunut koulutus- ja harjoitusympäristö voidaan teknisesti toteuttaa usealla eri tavalla. Mikä lopullinen to-teutustapa tulee olemaan, vaatii se asioista keskustelua, sopimista ja yhteiseen päämäärään pääsemiseksi sitoutumista kaikilta osapuolilta. ■



NASAMS-järjestelmän johtamiskonsolit valmistetaan Suomessa.

Markku Korhonen, markku.korhonen@kongsberg.com,
Kongsberg Defence Oy
Kuvat: Kongsberg

Simulaatiot NASAMS-järjestelmän käytön ja koulutuksen kehityksen kulmakivenä

Simulaatiolla on ollut suuri merkitys NASAMS-järjestelmän kehityksessä, koulutuksessa ja osaamisen kehittämisessä.

NASAMS-ilmatorjuntaohjusjärjestelmän käyttöönotto aloitettiin Suomessa vuonna 2011 järjestelmäkoulutuksella. Ensimmäiseksi Helsingin Ilmatorjuntarykmentti saikin käyttöönsä juuri koulutuksessa

tarvittavat koulutussimulaattorit, joilla taistelunjohtokeskusten henkilöstö pystyi perehtymään järjestelmän käyttöön todellista johtokeskusta vastaavilla laitteilla. Osaavalta henkilökunnalta järjestelmän käyttöönotto sujui ongelmitta, vaikka tekniikassa otettiin vuosikymmenien harppaus eteenpäin.

Simulointi järjestelmäkehityksen apuna

Määritelmänsä mukaisesti simulointi tai simulaatio on todellisuuden jäljittelyä erilaisten teknisten apuvälineiden avulla. Monimutkaisen ja laajalla maantieteellisellä alueella käytettävän asejärjestelmän, kuten NASAMS, tuotekehityksessä simuloinnilla on ollut suuri merkitys. Esimerkiksi järjestelmän hyödyntämää erilaisten sensoreiden tai ylemmän johtoportaan tuottamaa maali tietoa on useimmiten tarkoituksenmukaisinta jäljitellä simuloimalla. Tällöin voidaan myös hallitusti tutkia mahdollisten järjestelmävirheiden, poikkeamien tai vaikkapa vastustajan tuottaman harhauttavan informaation vaikutuksia. Mahdolliset virhelähteet ovat siis hallittavissa ja tämä lisää luotettavuutta sekä turvallisuutta. NASAMS-järjestelmä liittyy aina muihin ilmapuolustuksen johtamis- ja asejärjestelmiin kullekin käyttäjävaltiolle



Johtamiskonsolilla voidaan simuloida sekä sensoritieto että asejärjestelmä.

ominaisilla ratkaisuilla. Näiden kaikkien rakentaminen tuotekehitystä varten *Kongsbergin* tuotantolaitoksille ei ole mitenkään tarkoituksenmukaista, joten liittymäpintojen määrittely ja simulointi ovatkin olennainen osa tuotekehitysprosessia.

Tuotekehityksessä tarvitaan myös erittäin suuri määrä erilaisten toimintojen ja järjestelmän sisäisten liittymäpintojen testausta. Näiden toistojen tekeminen on mahdollista vain simuloinnin kautta. Satojen tai tuhansien ohjusten ampuminen vaihtoehtoisilla järjestelmäkokoonten vaihtoehtoisissa maalitilanteissa järjestelmän luotettavan toiminnan toteutukseksi on mahdollista vain simuloimalla.

Tuotekehityksestä käyttäjille

Hieman yksinkertaistaen voidaan todeta, että järjestelmän kouluttajat ja käyttäjät pääsevät aikanaan hyödyntämään samoja simulointityökaluja, joilla insinöörit todentavat oman tuotekehitystyönsä välivaiheita.

NASAMS-järjestelmän taistelunjohtokeskus, *FDC eli Fire Distribution Center*, mahdollistaa koko järjestelmän toiminnan simuloinnin johtokeskuksen henkilöstölle siten, että kaikki heidän toimenpiteensä vastaavat täydellisesti toimintaa kovassa maalitilanteessa. Koska tällaisessa harjoitustilan-

teessa todelliseen toimintaympäristöön tuotetaan synteettistä tietoa aidon toimintaympäristön sisälle, olisikin itseasiassa perusteltua puhua lisäystä todellisuudesta (*AR, Augmented Reality*) simuloinnin sijasta.

Järjestelmätestausta ja ammuntoja tarvitaan

Simulointi on aina rajallista ja parhaimmillaankin se sisältää yksinkertaistuksia. Todellisuuden täydellinen mallintaminen ei yleisesti ottaen ole tarkoituksenmukaista, jos edes mahdollista. Tästä syystä simulointien tulosten ja todellisilla järjestelmillä mitattujen suoritusarvojen välillä on usein osoitettavissa olevia eroja. Käyttäjien suorittamia laajojakin järjestelmätestejä aidoissa maalitilanteissa tarvitaan, jotta kokemukset käytettävyydestä, luotettavuudesta ja parhaista toimintatavoista saadaan esiin. Samasta syystä tarvitaan myös kovapanosammuntoja kovilla ohjuksilla mahdollisimman todenmukaisiin ilmapaaleihin.

Simuloinnin avulla voidaan kuitenkin ratkaista tavalla nostaa joukon ja operaattoreiden koulutustasoa sekä varusmieskoulutuksessa että ylläpitää sitä kertausharjoituksissa. Tässä suhteessa simulaattoreiden käytöllä saavutettu suorituskyky on kiistaton. ■

Kapteeni Antti Pihlajamaa, @AnttiPihlajamaa, Maanpuolustuskorkeakoulu

Strategisen kulttuurin jalanjäljillä

”Strategisen kulttuurin olemassaolo vaikuttaa järkeenkäyvältä idealta, mutta mitä käsite lopulta tarkoittaa?”

Viime numerossa strategian Peruslukemissa käsiteltiin Venäjän Itä-Ukrainan toiminnan logiikkaa. Kirjoituksessa nousi esille ajatus strategisesta kulttuurista yhtenä Venäjän taustavaikuttimena. Mutta mitä strategisella kulttuurilla oikeastaan tarkoitetaan? Mikä merkitys sillä on valtion tai muun toimijan ulkopoliittikan selittäjänä?

Kysymykset ovat perustavanlaatuisia, mutta samalla vaikeita. Vuosikymmenten ajan vaihtelevalla intensiteetillä käyty keskustelu strategisen kulttuurin määrittelystä ja vaikuttavuudesta ei ole löytänyt kysymyksiin kaikkia keskustelijoita tyydyttäviä vastauksia. Tässä kirjoituksessa esitellään lyhyesti muutamia keskustelun keskeisiä teemoja. Asiasta laajemmin kiinnostuneen kannattaa hakeutua esimerkiksi tekstissä mainittujen kirjoitusten äärelle.

Ydinasestrategia taustalla

Strategisen kulttuurin käsitteen isänä pidetään yleensä **Jack Snyderia**, joka toi vuonna 1977 kirjoittamassaan raportissa *The Soviet Strategic Culture: Implications for Limited Nuclear Operations* esiin ajatuksen ideoiden ja maailmasta tehtyjen tulkintojen vaikutuksesta ydinasedoktriineihin. Siihen saakka Yhdysvalloissa oli ollut vallalla ajatus, että ydinaseiden käyttö Neuvostoliitossa määrittynyt saman rationaalisuuden mukaan kuin lännessä. Nyt Snyder nosti esiin ajatuksen siitä, että ydinasestrategiaa oli mahdollista luoda myös toisenlaisista lähtökohdista. Hän määritteli strategisen kulttuurin seuraavasti: *“Strategic culture can be defined as the sum total of ideas, conditioned emotional responses, and patterns of habitual behavior that members of a national strategic community have acquired through instruction or imitation and share with each other with regard to nuclear strategy.”*

Snyderin ajatuksista alkoi keskustelu, joka laajeni nopeasti ydinasestrategioiden ulkopuolelle. Strategisen kulttuurin käsitteen sisältöä ja merkitystä on tulkittu eri tavoin, jossain määrin jopa toisistaan ohi puhuen. Ironista on, että Snyder itse otti myöhemmin etäisyyttä aiheesta käytyyn keskusteluun sanoen, ettei tarkoittanut strategista kulttuuria niin laajaksi kuin myöhemmät keskustelijat sitä muotoilivat. Joka tapauksessa strateginen kulttuuri jaetaan yleensä kolmeen sukupolveen, joiden rinnalle 2010-luvulla on joidenkin tulkintojen mukaan alkanut muodostua neljäs sukupolvi. Sukupolvijaottelu ei käytännössä etene puhtaasti kronologisesti, vaan eri sukupolvet ovat vaikuttaneet rinnakkain: **Alastair Iain Johnston** esitti sukupolvija-

tuksen 1990-luvun puolivälissä, ja oikeastaan vasta sen jälkeen alkoi aiheen näkyvin keskustelu kolmannen (Johnston) ja ensimmäisen sukupolven (**Colin S. Gray**) välillä. Selvyyden vuoksi eri sukupolvet esitetään tässä kuitenkin numerojärjestyksessä.

Sukupolvien erilaiset lähtökohdat

Ensimmäisen sukupolven keskeinen edustaja oli siis tunnettu brittiläis-amerikkalainen strategian tutkija Colin S. Gray, joka tarttui strategiseen kulttuuriin jo 1980-luvun alussa. Hänen keskeiset näkemyksensä on esitetty muun muassa teoksessa *Modern Strategy* vuodelta 1999. Grayn mukaan strateginen kulttuuri tulee ymmärtää kontekstin luoja, joka antaa merkityksen maailmasta tehdyille havainnoille. Sitä kautta strateginen kulttuuri samalla heijastuu toimintaan. Sen sijaan strategista kulttuuria ei voi käyttää toimintaa kausaalisesti selittävänä tekijänä. Grayn mukaan kaikki toiminta on kulttuurista. Strateginen kulttuuri on siis jossain määrin kaiken toiminnan taustalla. Kuitenkin se, miten ja missä määrin tämä vaikutus siirtyy ja näkyy käytännön toiminnassa, jää Grayn mallissa erilaisille tulkintoille alttiiksi. Niinpä keskustelu strategisesta kulttuurista ei jäänytkaan ensimmäiseen sukupolveen.

Jo ennen Grayn keskeisiä tekstejä strategisesta kulttuurista kirjoitti muiden muassa **Bradley S. Klein**, joka on laskettu toisen sukupolven ensimmäiseksi edustajaksi. Hänelle strategisessa kulttuurissa oli kyse toiminnan legitimoitumisesta. Kleinin keskeisiä ajatuksia oli se, että strategisella kulttuurilla on kaksi ulottuvuutta: Yhtäältä siihen kuului julistuksellinen strategia, joka ilmaisee strategisen käyttäytymisen hyväksyttävässä muodossa ja näin ollen legitimoitui toiminnan; toisaalta oli olemassa myös operatiivinen strategia, joka heijasteli päättävän eliitin erityisiä (”todellisia”) intressejä. Näin ollen toinen sukupolvi lähestyi strategista kulttuuria eri lähtökohdista kuin ensimmäinen. Strategista kulttuuria ei otettu samalla tavalla riippumattomana ja ”luonnollisena” kokonaisuutena, vaan kiinnostus kohdistui siihen, miten kulttuuri muotoutui ja miten se oli vuorovaikutuksessa toiminnan kanssa. **Edward Lock** pyrki myöhemmin viemään tätä ajatusta eteenpäin. Hän korosti kielen konstitutiivista vaikutusta: strateginen kulttuuri ei kuvannut todellisuutta tai siihen liittyviä käsityksiä sellaisenaan, vaan siitä käytetty kieli samalla rakensi näitä käsityksiä ja oli osallinen strategisen kulttuurin syntyyn.

Toinen sukupolvi ei ole ollut yhtä näkyvästi mukana keskustelussa kuin kolmas sukupolvi, jonka kärkenä on toiminut Alastair lain Johnston. Johnstonin aloittama keskustelu ensimmäisen sukupolven kanssa on ollut strategisen kulttuurin teorian keskeisiä ilmiöitä – monet kirjoittajat ovat enemmän tai vähemmän asemoineet itseään suhteessa tähän debattiin. Kolmannen sukupolven keskeisenä argumenttina oli, että ensimmäisen sukupolven määritelmä strategisesta kulttuurista oli sekä alimääriteltä että ylimääriteltä. Alimäärittelyllä Johnston tarkoitti, että Grayn mallissa ei otettu kantaa siihen, oliko tietty tuotos todennäköinen vai ei – mikä siis oli loppujen lopuksi kulttuurin vaikutus. Ylimäärittely puolestaan viittasi siihen Grayn ajatukseen, että strateginen kulttuuri oli mahdollista ymmärtää olevan kaiken toiminnan takana. Tällöin vaikutus olisi Johnstonin mukaan yksiselitteisen mekanistinen.

Johnston-Gray -debatista neljänteen sukupolveen

Johnstonin ensimmäiseen sukupolveen kohdistaman kritiikin kärki liittyi juuri Grayn tapaan ymmärtää kulttuurin käsite laajasti. Johnstonin mukaan liian laajaksi ulotettu kulttuurin käsite ei lopulta selittänyt mitään. Jos strateginen kulttuuri oli sidoksissa kaikkien mahdolliseen, ei tilaa jäänyt selittävälle tekijöille, jotka eivät olleet sidoksissa strategiseen kulttuuriin. Johnston tulkitsi myös Grayta siten, että tietty strateginen kulttuuri johti automaattisesti tietyn tyyppiseen toimintaan. Johnston syyttikin Grayta monoliittisestä käsitteen määrittelystä ja deterministisestä ajattelusta. Ensimmäinen sukupolvi ei Johnstonin mukaan kyennyt erottamaan, mikä osa ja kuinka paljon strategiasta tuli strategisesta kulttuurista. Toisaalta se ei tunnistanut mahdollisuutta strategisen kulttuurin välineelliseen käyttöön. Edelleen strategisen kulttuurin synty ja kehittyminen jäi Johnstonin mukaan ensimmäiseltä sukupolvelta selittämättä.

Johnston pyrkikin omissa tulkinnoissaan ainakin jossain määrin vastaamaan esittämiinsä ensimmäisen sukupolven puutteisiin. Ymmärrys kulttuurin roolista oli kapeampi (Johnstonin mukaan täsmällisempi) kuin Graylla. Kulttuuri erotettiin itsenäiseksi ja toiminnasta erilliseksi muuttujaksi. Johnstonin vaatimukset strategisen kulttuurin käsitteelle olivat varsin tiukat: hän odotti, että strategisen kulttuurin olemassaolo on todennettavissa tai ainakin erotettavissa muista muuttujista. Strategiseen kulttuuriin liittyivät myös esimerkiksi havainnoinnin mahdollisuus ja toiminnan ennustettavuus. Lyhyesti sanottuna Johnston pyrki tulkitsemaan kulttuurin vaikutusta eksplisiittisemmin ja rakentamaan mallin, jossa kulttuurin vaikutus oli tunnustettavissa Grayta täsmällisemmin.

Johnston ja Gray kävivät debattia strategisen kulttuurin käsitteestä useamman puheenvuoron verran. Yhteistä tulkintaa ei siitä huolimatta syntynyt. Johnstonin ja Grayn suurimman eroavaisuuden voi nähdä olevan lähestymistavassa ja strategisen kulttuurin

käsitteen ymmärtämisessä: Johnston pyrki yksiselitteiseen, jopa positivistiseen lähestymistapaan, jossa kulttuuri on yhtenä tekijänä muiden joukossa vaikuttamassa käyttäytymiseen. Gray puolestaan suhtautui kulttuuriin laajemmin, mikä samalla johti epämääräisyyteen kysymyksessä kulttuurin vaikuttavuudesta. Olisiko tätä mahdollista kiertää, on kokonaan toinen kysymys.

Neljäs ja osittain vielä vakiintumaton sukupolvi alkoi hahmottua 2010-luvun kuluessa. Esimerkiksi **Alan Bloomfield** tarttui kysymykseen strategisen kulttuurin koherentiudesta ja jatkuvuudesta. Hän näki, että olemassa olevat mallit painottavat liikaa jompaakumpaa tai molempia kokonaisuuksia. Bloomfieldin mallin perusajatus oli se, että yksittäinen strateginen kulttuuri sisältää useita rinnakkaisia strategisia alakulttuureja, joiden näkemykset valtion kansainvälisestä kontekstista ja materiaalisista muuttujista vaihtelevat. Tämä ratkaisee Bloomfieldin mukaan sekä koherentiuteen että jatkuvuuteen liittyvät ongelmat. Bloomfield pyrki jopa yhdistämään Grayn ja Johnstonin ajattelun parhaat puolet: Grayltä hän omaksui ajatuksen, jonka mukaan kulttuuri antaa asioille kontekstin; Johnstonilta puolestaan tuli tavoite todennettavan teorian rakentamisesta. Tosin molemmat olivat jossain määrin ottaneet kantaa koherentiuskysymykseen nostamalla esiin mahdollisuuden, että strateginen kulttuuri ei välttämättä ole yhtenäinen ja yksiselitteinen – tai ainakaan se ei toimi deterministisesti. Jack Snyderilla oli jopa käytössä alakulttuurin käsite. Sen sijaan jatkuvuuden tai muutoksen dynamiikan pohtiminen oli keskustelussa jäänyt aiemmin vähemmälle. Näin ollen neljäskin sukupolvi toi keskusteluun uusia vivahteita.

Lopuksi

Kuten edellä on käynyt ilmi, strateginen kulttuuri on monitahoinen ja kaikkea muuta kuin yksiselitteinen käsite. Intuitiivisesti ajatellen strategisen kulttuurin olemassaolo tuntuu hyvin luontevalta ajatukselta. Suomi on toiminut kylmän sodan jälkeen turvallisuuspolitiikassaan monelta osin toisin kuin vaikkapa Ruotsi. Koska maiden toimintaympäristö on monessa mielessä samankaltainen, tuntuu uskottavalta, että kulttuurisilla tekijöillä on vaikutuksensa maiden erilaisiin ratkaisuihin.

Kuitenkin asia muuttuu hankalaksi, jos yritetään määritellä, mitä strateginen kulttuuri tarkkaan ottaen tarkoittaa tai miten se tarkalleen ottaen vaikuttaa. Mitä on se suomalainen tai ruotsalainen strateginen kulttuuri, joka ainakin yhtenä tekijänä vaikuttaa maidemme erilaisiin valintoihin tai Grayta mukaillen jopa antaa raamit kaikelle toiminnalle? Jokaisella on mielikuva asiasta, mutta tyhjentävän luettelon laatiminen tietyn maan strategisen kulttuurin osatekijöistä on erittäin vaikeaa. Lieneekin niin, että strategisen kulttuurin keskustelun viimeistä puheenvuoroa ei ole vielä käyty. ■



Kenraaliluutnantti Oesch ja eversti Nihtilä laativat hyökkäyssuunnitelmaa.

Kapteeni Vilho Rantanen, @VILHORANTANEN, Maanpuolustuskorkeakoulu
Kuva: SA-kuva

Taktisen tason suunnitteluprosessi APP28, osa 2

Aselajikokonaisuuksia käsitellään uudesta näkökulmasta. Tavoitteena on välttää ajattelun siiloutumista.

Sanotaan, että vasara näkee kaikki ongelmat nauloina. Muun muassa tätä silmällä pitäen APP28-suunnitteluprosessi lähestyy aselaji- ja toimialakohtaisia asiakokonaisuuksia hieman aikaisemmasta poikkeavalla, aselajisiiloja rikkovalla tavalla.

Tässä artikkelissa jatketaan edellisessä numerossa aloitettua APP28 -suunnitteluprosessin käsittelyä. Tällä kertaa aihetta lähestytään aselaji- ja toimialahenkilöiden kannalta kenties näkyvimmän muutoksen kautta. Tarkastelu toteutetaan pääosin jalkaväkijoukon komentajan ja tämän esikunnan näkökulmasta.

Komentajan vaatimuksia

Ilmatorjuntaupseerin sekä toisaalta muidenkin aselajien ja toimialojen näkökulmasta näkyvin muutos liittyy komentajan vaatimusten sekä ennen kaikkea analyysin toteutus- ja käsittelytapaan. APP28-suunnitteluprosessissa aselaji- ja toimialakohtaisia osa-alueita käsitellään taistelun toiminnallisuuksien (combat functions) kautta. Taistelun toiminnallisuksia ovat: johtaminen (command), tiedustelu (intelligence), tulenkäyttö (fires), liike (manoeuvre), suoja (protection), informaatio (information activities) ja taistelukyvyyn ylläpito (sustainment). Aikaisemmin komentajan aselajivaatimukset on esitetty hieman suoraviivaisemmin. Jako on perustunut aselajeihin ja toimialoihin, jolloin osakokonaisuuksia olivat esimerkiksi: tiedustelu, panssarintorjunta, epäsuora tuli, pioneeroitointi, ilmatorjunta ja -suoja, johtamisjärjestelmä, huolto sekä suoja.

Asioiden tarkastelu seitsemän taistelun toiminnallisuuden kautta ei poissulje eri aselajivaatimusten

alleviivaamista, mutta kannustaa tarkastelemaan asiaa yleisjohtajaa ja tehtävän toteuttamista tukevalta tavalla – toiminnallisuuksien kautta toteutettu tarkastelu auttaa hahmottamaan sotataidollisia kokonaisuuksia aselaji- ja toimialatoiminnot huomioiden.

Käsittelytapa on omiaan ennaltaehkäisemään suunnitteluvaiheelle tyypillistä aselajisiiloutumista. *Perinteiset* aselajiliitteet ovat tästä muutoksesta huolimatta kiinteä osa suunnitteluprosessin lopullisia tuotteita.

Joukkoyksikötason taistelu sisältää nykyisin valtaosan eri aselaji- ja toimialakokonaisuuksia yhteensovitettavaksi. On selvää, ettei usein jalkaväki-taustainen komentaja pysty mitenkään hallitsemaan kaikkien osakokonaisuuksien yksityiskohtia, vaan tämän tehtäväksi jää kokonaisuuden koordinointi. Näin ollen komentajan on keskityttävä ennen kaikkea ilmaisemaan esikunnalleen ja muille alaisilleen *mitä* pitää saada aikaiseksi eikä niinkään *miten* jokin asia tulisi toteuttaa. Taistelun toiminnallisuudet hahmottuvat tätä taustaa vasten peilattuna paremmin kuin aselajiyksityiskohtat.

Esikunnan suunnittelu-upseerien tehtäväksi jää suunnitella, miten komentajan vaatimukset täytetään. Juuri tässä vaiheessa taistelun toiminnallisuudet tukevat esikunnan suunnittelutoimintaa tavalla, jossa vältetään päällekkäistä ja usein turhaa työtä. Tämän merkitys korostuu erityisesti silloin, kun suunnittelu on aikakriittistä.

Komentajan vaatimuksia jalkautettaessa alajohdetoimintalle on tunnistettava alaisten ammattitaidon sekä toiminnan taso. Puhuttaessa joukkoyksikön komentajan vaatimuksista esimerkiksi jalkaväki-komppanian päällikölle lienee syytä tarkastella

kriittisesti taistelun toiminnallisuuden sopivuutta. Onko kuitenkin selkeämpää käskä vaatimukset perinteisesti aselaji- ja toimialakokonaisuuksina taistelun toiminnallisuuden sijaan? Voi olla, etteivät nämä abstraktilta kalskahtavat teemat aukea yksikötasalla riittävän selkeästi tai konkreettisesti.

Tällä hetkellä noudatamme Maanpuolustuskorkeakoululla annettavassa taktiikan opetuksessa linjaa, jossa taisteluosaston tai pataljoonan esikunnissa toteutetussa analyysi- ja suunnittelutyössä hyödynnetään seitsemää taistelun toiminnallisuutta, mutta alaisille käskettävät vaatimukset laaditaan perinteisempien aselajiosikoiden alle. Toisin sanoen: taistelutoiminnallisuudet tukevat hyvin esikuntatyöskentelyä, mutta ne eivät välttämättä tuo lisäarvoa silloin, kun yksikkötasalla päällikkö suunnittelee toiminnan ilman esikuntavaimoa. Tämä kaikki on toki komentajan päätettävissä. Prosessia sovelletaan tilanteeseen parhaiten sopivalla tavalla.

Aselajisiiloja rikkomassa

Ilmatorjunnan näkökulmasta keskeisimmät toiminnot ovat *tulenkäyttö* ja *suoja*. Suojan otsikon alle kirjataan keskeisimmät nostot ilmasuojeluohjeesta sekä muista ilmatorjunnan liitteistä ja ilmaistaan komentajan vaatimukset kuhunkin asiakokonaisuuteen liittyen.

Esille nostettavat asiakokonaisuudet ovat tyypillisesti kaikkia koskevia tai perustaistelumenetelmästä poikkeavia. Kohtaan suoja voidaan nostaa esimerkiksi ilmasuojeluun liittyvät keskeisimmät vaatimukset. Suojan alle kirjataan myös alueella toimivan, tehtävällä alistetun, ilmatorjuntajoukon taistelua ohjaavat aluevastuussa olevan komentajan vaatimukset ja rajoitukset. Nämä ilmatorjunnan taisteluun liittyvät vaatimukset ja rajoitteet kirjataan tulenkäyttö-otsikon alle, mikäli joukolla on orgaanista ilmatorjuntaa.

Suojan alle listataan myös esimerkiksi pioneeritoiminnan osalta linnoittamiseen liittyvät keskeisimmät asiakokonaisuudet sekä esimerkiksi elektronista suojautumista käsitteleviä asiakokonaisuuksia. Ylipäättään monet aselaji- ja toimialojen muodostamat tukitoimet liittyvät keskenään taistelutoimintojen sisällä, jonka johdosta nyt esitetty malli on monellakin tapaa perusteltu.

Tulenkäyttö on erinomainen esimerkki kokonaisuudesta, jossa kaiken käytettävissä olevan suorituskyvyn tulee olla saumattomasti yhteensovittettua. Yksittäinen miinoite ei tee autuaaksi, vaikka se olisi kuinka hyvin suunniteltu ja valmistettu. Sama pätee epäsuoran tulen käyttöön sekä esimerkiksi panssarintorjuntaan. Kun nämä elementit saadaan soimaan yhteen, muita tukielementtejä unohtamatta, on vaikutus usein osakokonaisuuksien summaa merkittävämpi. Tämä on toki osattu aikaisemmin - suomalaiset ovat varsin taitavia puristamaan rajallisesta suorituskyvystä paljon irti. APP28:n käsitteilytapa tehostaa tätä osa-aluetta entisestään.

Hyväkään prosessi ei pysty korvaamaan taktisen ajattelun puutteita, mutta ilman prosessia paraskin taktinen oivallus jää todennäköisesti toimeenpanematta.

Esikunnan osana toimivan suunnittelu-upseerin on kokonaisuuden kannalta mielekkäämpää tarkastella, miten voisi omalla työpanoksellaan ja ammattiosaamisellaan tukea kunkin taistelun toiminnallisuuden toteutumista oman, usein varsin kapean, aselajitoimensa sijaan.

Vielä muutamia ajatuksia

Taistelun toiminnallisuudet eivät välttämättä sovellu parhaalla mahdollisella tavalla ilmatorjuntajoukkojen suunnittelu- ja analyysityön pohjaksi. Esimerkiksi ilmatorjuntapatteriston suunnittelussa perinteisemmät otsikot voivat palvella tarkoitustaan paremmin. Tapa, jolla suunnitteluprosessia sovelletaan, jääköön kuitenkin komentajan päätettäväksi. Tärkeintä on, että osapuolet puhuvat samaa kieltä ja tähtäävät samaan maaliin.

Tässä käsitellyn näkökulman muutoksen lisäksi APP28 tuo mukanaan monta edellisessäkin numerossa käsiteltyä uudistusta. Uudistukset eivät ole sinänsä mitenkään erityisen dramaattisia, mutta pienet erot lähestymistavassa tukevat suunnittelun tehokasta toteuttamista sekä ovat omiaan vähentämään erilaisten inhimillisten vinoumien vaikutusta. Erityisesti kokonaisuuden selkeys, tuotteistamisen myötä kasvava kansainvälisen tukimateriaalin saatavuus sekä aikaisempaa pienempiin kokonaisuuksiin puretut työvaiheet tuovat mukanaan myös ilmatorjuntajoukkojen suunnittelua tukevia ja kehittäviä ilmiöitä.

En koe olevani mitenkään erityisen prosessiorientoitunut sotilas. On kuitenkin selvää, että selkeä ja hyvin omaksuttu suunnitteluprosessi luo erinomaisen selkänajan laajojen asiakokonaisuuksien perkaamiselle sekä ennen kaikkea tehokkaalle toimeenpanolle. Hyväkään prosessi ei pysty korvaamaan taktisen ajattelun puutteita, mutta ilman prosessia paraskin taktinen oivallus jää todennäköisesti toimeenpanematta. ■

1:13 AM LOCAL TIME
PORT SAID, EGYPT

Suomalaisen avaruustekniikkayhtiö Iceyen SAR-suorituskykyä yöllisestä egyptiläisestä satamasta.

Kapteeni Peter Porkka, @peterporkka, Panssariprikaati
Kuvat: Twitter, Iceye

Sodankäynti on paikkatietoa

Amatöörit opiskelevat taktiikkaa ja ammattilaiset logistiikkaa, sanotaan. Todellisuudessa kaikkien tulisi kuitenkin kiinnostua paikkatiedosta.

Olessani opettajana Maanpuolustuskorkeakoululla, yksi luotsaamistani opintojaksoista kulki nimellä *Paikka- ja olosuhdetiedon perusteet*. Keskeinen opetus sisältö käsitti kartan- ja koordinaatiston lukutaitoa, geometrian peruskäsitteitä sekä paikkatietotekniikkaa. Opetus kurssilla oli tietysti hyvin yleissotilaallista, olihan opiskelijoita kustakin puolustushaarasta ja kaikista aselajeista. Pohdin asiaa kuitenkin jo tuolloin myös punalaattaisesta näkökulmasta. Kerrataanpa siis seuraavassa taannoiset ajatukset lyhyesti.

Yleisesti ottaen sodankäynnin voi ajatella olevan pelkkää paikkatiedon hyödyntämistä. Joukkoja liikuttellaan, maaleja osoitetaan, osumia tähytetään. Liki pitäen kaikkeen toimintaan liittyy itsensä ja vihollisen paikantaminen tavalla tai toisella. Sama pätee tietysti myös ilmatorjuntaan. Kartta on upseerin hyvä kaveri aselajiin katsomatta, mutta ilmatorjunnassa se on *bestis*. Ryhmitysuunnitelmat, uhka-arviot, ilma-

tilannekuva - kaikki perustuvat paikkatietoon. Myös esimerkiksi ohjusten hakupäät ovat pohjimmiltaan vain paikkatietoa tuottavia järjestelmiä.

Siihen nähden ei olekaan ihme, että sotilaskäytössä hyödynnetään mitä moninaisempia paikkatietojärjestelmiä. Esimerkiksi suuntatiedon käyttäjilleen tarjoavat ja navigoinnin apuna hyödynnettävät kiihtyvyyksien mittaamiseen perustuvat inertianavigointijärjestelmät ovat tuttuja laitteita yhtään monipuolisemmissa ilmatorjuntajärjestelmissä sekä -ohjuksissa.

Itseään etsivät ilmatorjuntataistelijat hyödyntävät toistuvasti myös satelliittipaikannusjärjestelmiä. Omat koordinaatit tulee tietty osata edelleen löytää myös perinteisin menetelmin, mutta teknisten apuvälineiden hyödyntäminen on aikakriittisissä taistelutilanteissa tavannut muodostua ensisijaiseksi metodiksi. Ammattitaitoinen taistelija tietysti var-

Satelliiteista tapahtuvan kuvauksen uhan voi katsoa korostuvan ilmatorjuntajoukoissa.

mentaa paikkatiedon oikeellisuuden muista lähteistä taistelukyvyn takaamiseksi esimerkiksi elektronisen häirinnän alaisuudessa.

On nimittäin niin, että paikkatiedon merkitys tunnustetaan molemmiin puolin pelikenttää. Siinä missä toiset pyrkivät paikantamaan itsensä asejärjestelmien toiminnan kannalta riittävissä rajoissa, toiset yrittävät erinäisin keinoin kiistää tämän toteutumisen. Eräs tällainen keino on yrittää häiritä 20 000 kilometrin etäisyydeltä saapuvan GPS-signaalin vastaanottoa, joka puhtaassa tehokilpailussa ei yleensä olekaan kummoinenkaan tempku.

Ilmatorjuntajärjestelmien paikkatieto ei myöskään kiinnosta yksin vain niiden käyttäjiä. Suorituskykyisemmät ilmatorjuntajärjestelmät ovat taatusti myös vastustajan maalien tärkeysjärjestyksessä korkealla.

Taivasko rajana?

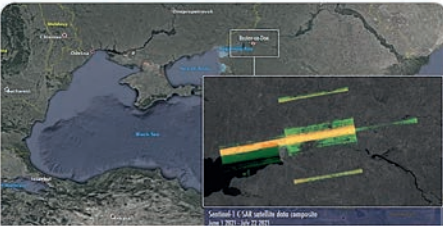
Avaruus toimintaympäristönä mahdollistaa tänä päivänä oman paikkatiedon löytämisen erittäin kattavasti, siitä tosiaan kiitos erilaisten GNSS-järjestelmien. Enenevässä määrin avaruutta voidaan kuitenkin hyödyntää myös tiedustelumerkityksessä.

Avaruutta on perinteisesti pidetty valtiojohdojen toimijoiden viimeisenä linnakkeena, mikä kuitenkin sekin on nyttemmin joutunut antautumaan markkinavoimien edessä. Avaruus kiinnostaa yksityisiä toimijoita jo siinä määrin, että myös NASA on ulkoistanut toimintojaan esimerkiksi **Elon Muskin** avaruusyhtiö *SpaceX:lle*. Suurelle yleisölle avaruuden on viime aikoina tehnyt näkyväksi **Richard Branson** ja **Jeff Bezos** avaruuden rajamaille ulottuneilla lennoillaan. Sotateknisesti ajateltuna niiden merkitys ei tosin ole kummoinen. Sen sijaan esimerkiksi jo mainitun SpaceX:n *Falcon 9* -kantorakettien rahtilennot ovat paljon kiinnostavampia. Näiden kyydissä maata kiertäville radoille on toimitettu muun muassa SAR-kuvaukseen kykeneviä satelliitteja.

Satelliiteista tapahtuvan kuvauksen uhan voi katsoa korostuvan ilmatorjuntajoukoissa. Ilmatorjuntajärjestelmien taisteluasemien vaatimukset ovat usein sellaisia, että vähänkin harjaantunut tiedustelija pystyy melko hyvin rajaamaan mahdolliset toiminta-alueet esimerkiksi karttatiedustelun perusteella. Tällöin rajallisetkin avaruussuorituskyvyt voidaan halutessa valjastaa hyvin tehokkaaseen käyttöön.

Perinteisesti ilmatorjuntataistelijan hyvänä ystävä-
nä pidetty huono sääolosuhdekään ei enää samalla ta-

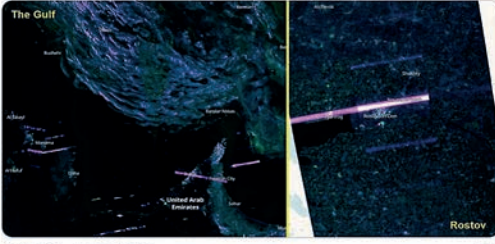
**Defence Blog** @Defence_blog · Jul 25, 2021
Russia is jamming European Space Agency's Sentinel satellite



Russia is jamming European Space Agency's Sentinel satellite
Russia is reportedly jamming European Space Agency's Sentinel-1 radar imaging satellite over. Russian media on Jul. ...
defence-blog.com

**Recon Talk**
@notmanch_u

That's C band interference, not a jammer. See the picture from the Gulf region for comparison...



9:48 PM · Jul 25, 2021

Twitter-keskustelua SAR-satelliitin häirittävytydestä.

valla suojaa, sillä jo mainittujen SAR-kuvaussatelliittien toimintaa ei surkeatkaan olosuhteet juuri rajoita. Taistelukenttä on näiltä osin hiljalleen muuttumassa kohti täydellisen informaation peliä.

Täydellisen informaation pelillä tarkoitetaan sellaista asetelmaa, jossa omien ja vastustajan pelivälineiden sijainti on molemmille osapuolille avoin, kuten esimerkiksi shakissa tai ristinollassa on. Tällainen tulevaisuus haastaa erityisesti sotataidoillista osaamista, sillä esimerkiksi painopisteen luominen tai yllätyksen hyödyntäminen muuttuu aiempaa hankalaksi. Mahdotonta se ei kuitenkaan edes täydellisen avoimuuden vallitessa ole, sen tietävät varmasti kaikki itseään etevämpiä kanssa lautapelejä pelanneet.

Toisaalta sotatekninen ase-vasta-ase-kilpailu pitäneen osaltaan huolen, että täydelliseen avoimuuteen tuskin kukaan tosiasiallisesti pääsee. Onpa julkisuudessaakin käsitelty SAR-satelliittien häirittävyttä, vaikka oheisen kuvan tapauksessa kyse taisi ollakin tahattomasta häirinnästä. Edelleen esimerkiksi kierto-
laisten ratamekaniikka pitää huolen, että avaruudesta käsin tehtävään kuvaukseen liittyy jatkossakin viiveitä, joista kokonaan eroon pääseminen edellyttäisi epärealistisen satelliittikonstellation rakentamista.

Paikkatiedon hyödynnettävyyttä yleisellä tasolla pohti vastikään myös eräs oppilaistani. Suosittelinkin lukijoitani tutustumaan kadetti **Sami Rauténin** artikkeliin avoimesta datasta Sotilaisaikauslehdessä 3/2021 - siellä on paikkansa pitävää pohdintaa myös paikkatiedosta. ■



GPS-laitteiden ansiosta voitiin operoida Irakin autiomaassa myös pimeällä ja käydä täsmäsotaa.

Eversti evp. Ahti Lappi
Kuva: AF.mil

Satelliitit sodassa – ensimmäinen avaruussota

Persianlahden sota 1991 sai aikaan sodankäynnin vallankumouksen, jonka seuraukset ovat konkretisoituneet 2000-luvulla. Huipputeknillistä sotaa ei olisi voitu käydä ilman suurta määrää erilaisia sotilassatelliitteja. Suurvallat käyvät nyt kylmää sotaa myös avaruuden hallinnasta. Se joka hallitsee avaruutta, on etulyöntiasemassa sodankäynnissä maapallolla.

Avaruuden sotilaskäyttö sai Persianlahden sodassa aivan uuden merkityksen. USA:n liittokunnalla oli käytössä noin 60 satelliittia, joista osa oli suunniteltu sotilaskäyttöön, osa siviilikäyttöön. Mukana oli myös englantilaisia, ranskalaisia ja Naton yhteisiä satelliitteja. Käyttötarkoituksen mukainen jakautu-

ma oli seuraava: viestiyhteydet 21, säätiedustelu 6, navigointi ja paikannus (GPS) 23, ohjusvaroitusta 5 ja maastonkuvaus 4. Elektroniseen ja kuvaustiedusteluun oli käytettävissä yli 20 "vakoilusatelliittia". Varsinaisten sotilassatelliittien määrä oli salainen, niitä arvioitiin olleen ainakin 44. Operaation valmis-

teluvaiheessa syksyllä 1990 laukaistiin avaruuteen kolme uutta navigointisatelliittia sekä joulukuussa kaksi sääsatelliittia ja kaksi TIROS-kuvaustiedustelusatelliittia (*Television and Infrared Observation*).

Satelliitit olivat avainasemassa sekä sotatoimien valmisteluvaiheessa että niiden toteuttamisessa. Niiden avulla USA:n liittokunta sai etulyöntiaseman usealla sektorilla. Tiedustelusatelliiteilla pystyttiin etukäteen selvittämään Irakin sotilasinfrastruktuuri ja joukkojen ryhmitys melko tarkasti. Amerikkalaisilla oli käytössä ”Constant Source”-järjestelmän kannettavia vastaanottimia, joihin saatiin reaaliaikaista tietoa suoraan satelliiteista. Osa tiedoista kulki USA:ssa sijainneen ”Satellite Data System”-tukiaseman kautta. Strategiseen tiedusteluun käytettiin viittä KH-11-kuvaussatelliittia, joissa oli sekä optisia näkyvän valon että infrapuna-alueen sensoreita. Myös TIROS-satelliittien infrapunalaitteista oli hyötyä. Epäedulliset sääolot, pilvet, savu ja pöly kuitenkin haittasivat niiden toimintaa aika ajoin. Satelliitit kiersivät maapallon 16 kertaa vuorokaudessa, joten niillä ei voitu tarkkailla sota- toimialuetta koko ajan. Samasta syystä liikkuvien kohteiden, kuten Scud-ajoneuvojen, havaitseminen oli vaikeaa. Lacrosse-tutkasatelliitti oli silloin ainoa, joka pystyi havaitsemaan kohteita pilvikerroksen läpi. Sen resoluutio mahdollisti jeepin kokoisen kohteen erottelun.

Satelliitit olivat avainasemassa sekä sotatoimien valmisteluvaiheessa että niiden toteuttamisessa.

MSI-järjestelmällä (*Multi-Spectral Imagery*) oli suuri merkitys tiedustelussa. Se tuotti monitaajuuksisia maastokuvia, joista paljastui asioita, joita ei ihmissilmin voinut nähdä. Se paljasti Irakin sotilaskohteita, taisteluhautoja, panssariesteitä, miinoitteita ja muita puolustusrakenteita. Se paljasti myös kulkukelvottomia maastonkohtia, joista olisi aiheutunut ongelmia panssarivaunuille.

Irakilla oli satoja tutkia, radioita ynnä muita elektronisia laitteita, joten elektronisella tiedustelulla (ja häirinnällä) oli suuri merkitys. USA:n liittokunnalla oli elektronisen tiedustelun (ELINT) ja signaalitiedustelun (SIGINT) satelliitteja, joilla voi-

tiin paikantaa laitteita ja seurata viestiliikennettä, jopa puheluja. Tätä varten oli käytössä yksi *Chalet*- ja kaksi *Magnum*-satelliittia. Vanha *Vortex*-satelliitti (1988) saattoi myös olla vielä käytössä. U.S. Navy käytti merialueella tiedusteluun ELINT-järjestelmän *White Cloud* -satelliittia. Toiminnassa oli neljä tai viisi kolmen satelliitin ryhmää (cluster). Eräiden tietojen mukaan myös KH-11:n paremmassa versiossa (KH-12) olisi ollut ELINT-moduli.

Säätiedoilla on isoissa operaatioissa aina suuri merkitys, varsinkin ilmasodassa. Sääsatelliiteilla oli Persianlahden sodassa tärkeä rooli, sillä sääolot alueella olivat sodan aikana huonoimmat 14 vuoteen. USA:n asevoimilla oli oma DMSP-järjestelmä (*Defense Meteorological Satellite Program*), jonka kaksi (tai kolme) satelliittia ylitti Persianlahden sotatoimialueen kahdesti vuorokaudessa. Satelliitin optinen / infrapunasensori tuotti tietoa pilvisyydestä. Muut sensorit mittasivat ilman lämpötilaa ja kosteutta sekä maan pinnalla että ilmakehässä. Lisäksi mitattiin ilmakehän magneettihäiriöitä tutkien ja radiolaitteiden toimintaa ajatellen. DMSP-tiedot olivat vain sotilaiden käytettävissä. On arvioitu, että USAF säästi lentotoiminnassa 250 miljoonaa dollaria tarkkojen säätietojen ansiosta.

Viestiliikennesatelliitit avainasemassa johtamisessa

Sotatoimia ei voi johtaa ilman hyviä viestiyhteyksiä. Persianlahden sodassa globaalit viestijärjestelmät olivat avainasemassa, erityisesti ballististen ohjusten torjunnassa satelliittiyhteydet olivat korvaamattomia. USA:n liittokunnan viestiliikenteestä 90 prosenttia hoidettiin satelliittien avulla. USA:n asevoimilla oli käytössä useita eri viestiliikennesatelliitteja, jotka olivat geosynkronisella kiertoradalla (korkeus 35 800 km). Ilmavoimilla ja avaruusjoukoilla (*Army Space Command*) oli yhteinen DSCS-järjestelmä (*Defense Satellite Communications System*), jonka satelliitit operoivat SHF-taajuuksilla. USA:n ilmavoimilla, merivoimilla ja avaruusjärjestöllä (NASA) oli lisäksi useita omia viestiliikennesatelliitteja. Käytettävissä olivat myös Naton ja Iso-Britannian järjestelmät.

USA:n liittokunnan sotatoimien johdon viestiyhteydet toimivat hyvin. Käytettävissä oli pari liikkuvaa viestikeskusta, jotka toimivat vuorotellen ja vaihtoivat paikkaa tarpeen mukaan. Joukoilla oli erilaisia suurempia ja pienempiä viestilaitteita. Erikoisjoukot käyttivät vihollisen linjojen takana kaupallisia INMARSAT-päätelaitteita. Ongelmia-kin ilmeni. Viestijärjestelmiä ja -liikennettä oli niin paljon, että järjestelmät häiritsivät toisiaan. Järjestelmistä DSCS ja merivoimien FLEETSAT kestivät hyvin häirintää, mutta muilla oli vaikeuksia. Uudempi MILSTAR oli täysin häirintävarma järjestelmä.

Avaruudessa toimi lisäksi lukuisa määrä siviilikäyttöön tarkoitettuja viestiliikennesatelliitteja,

kuten INTELSAT (*International Telecommunications Satellite*), jonka käyttäjiin kuului 119 valtiota, Irak mukaan lukien. Kuwaitin miehityksen takia elokuussa 1990 Irak pyrittiin sulkemaan ulos järjestelmästä, mahdollisesti sen kolme maa-asemaa tuhottiin. Toinen järjestelmä oli INMARSAT (*International Maritime Telecommunications Satellite*), jonka käyttäjiin kuului 63 maata mukaan lukien Kuwait ja Irak. Sen maa-asemat olivat pieniä ja liikuteltavia. Muita Lähi-idässä käytettyjä järjestelmiä olivat EUTELSAT (*European Telecommunications Satellite*) ja ARABSAT (*Arab Satellite Communications*), jonka käyttäjiin kuuluivat sekä Kuwait että Irak. Ei ole mitenkään varmaa, etteikö myös Irak olisi voinut sodan aikana käyttää satelliittiyhteyksiä.

Täsmäsotaa satelliittien avulla

USA:lla oli navigointisatelliitteja käytössä jo 1960-luvulta alkaen, mutta GPS-järjestelmän (*Global Positioning System*) myötä siirryttiin ihan uudelle tarkkuusalueelle. Järjestelmän ensimmäiset *Navstar*-satelliitit (*Navigation System with Timing and Ranging*) laukaistiin avaruuteen vuonna 1978. Persianlahden sodan alkaessa GPS-järjestelmä ei ollut täydessä valmiudessa, sillä toiminnassa oli vain 15 satelliittia, kolme niistä oli laukaistu avaruuteen syksyllä 1990. Täysimääräinen 24 satelliitin GPS-järjestelmä tuli käyttöön vuonna 1995. Persianlahden sodan aikana GPS tuotti kumminkin aika hyvää paikkatietoa: saatavissa oli vuorokauden ympäri kaksiulotteinen paikkatieto (koordinaatit) ja 18 tuntia vuorokaudessa kolmiulotteinen (ml. korkeus) paikkatieto. GPS-järjestelmä oli Air Force Space Commandin hallinnassa.

Navigointisatelliittien tärkeys tuli selväksi sekä ilma- että maasodassa. Ilman niiden paikannustietoa ei olisi voitu käydä täsmäsotaa ilmassa eikä maassa. Pelkästään oman olinpaikan selvittäminen ja suunnistaminen Irakin hiekkäerämaassa olisi ollut vaikeaa päivälläkin, yöajasta puhumattakaan. Navigointisatelliittien ansiosta voitiin pääosa sota-toimista toteuttaa pimeällä. Vastaanottolaitteita oli kuitenkin käytössä varsin niukasti. Ilmavoimilla oli lentokoneissa 134 GPS-laitetta, maavoimilla seitsemän ja merivoimien koneissa 10. Aiemmin

suoritetuissa käytännön kokeiluissa oli havaittu, että F-4:n pommitustarkkuus (CEP) 3 200 metrin korkeudesta oli 20–30 metriä, mutta GPS:n avulla hajonta pieneni 10 metriin. Myös pimeällä.

Maavoimien operaatioissa Irakin laajassa hiekkäerämaassa ja pimeäolosuhteissa GPS-järjestelmä oli ratkaiseva tekijä. Ennen sotaa suoritetuissa kokeiluissa oli havaittu, että tykistön tulen tarkkuus parani merkittävästi satelliittipaikannuksen ansiosta. Eivätkä joukot eksyneet, kuten usein oli tapahtunut. Sata tuntia kestäneen maahyökkäysoperaation (*"Hail Mary"*) aikana 100 000 sotilasta siirtyi 160 kilometriä tietömässä erämaassa huonoissa sääoloissa ja myös pimeällä, miinakentät ja pahat maastonkohdat kierrettiin, se ei olisi onnistunut ilman GPS-laitteita. Irakilaiset sotilaat olivat hämmästyneitä tämän tempun havaitessaan, heillä oli vain kartat ja kompassit. USA:n maavoimia varten tilattiin 7 500 GPS-vastaanotinta, mutta ennen sodan päättymistä ehdittiin saada käyttöön vain 3 500 laitetta. GPS Program Office tilasi kiireesti noin 13 000 kpl siviilivastaanottimia. Osa sotilaista käytti omaa siviiliversiota (Magellan). Siviililaitteiden käytön mahdollistamiseksi GPS-signaalia ei salattu, vaikka ei ollut varmuutta, pystyisikö Irak käyttämään tietoa hyväkseen. Liittolaisjoukoillekin annettiin operaation aikana paikannuslaitteita.

Tiedustelusatelliittien avulla voitiin paikantaa tarkasti Irakin sotilaskohteet, joihin kohdistettiin ilma- ja ohjushyökkäyksiä täsmäaseilla. Samalla voitiin paljastaa ilmatorjuntayksiköt, jotka pyrittiin eliminoimaan. Sotatoimissa käytettiin ensimmäisen kerran laajamittaisesti risteilyohjuksia (BGM-109, AGM-86) ja tykistöohjuksia (ATACMS). Niissä ei vielä ollut satelliittiohjausta.

Persianlahden sodassa käytettiin ensimmäisen kerran US Navyn satelliittiohjauksella varustettuja AGM-84E SLAM -risteilyohjuksia (*Standoff Land Attack Missile*). *Harpoon*-meritorjuntaohjuksesta kehitetty maamaali-ohjus oli varustettu GPS-suunnistusjärjestelmällä, infrapunahakupäällä, televisio-ohjauksella ja 250 kilon taistelulatauksella. A-6E-kone laukaisi kaksi tällaista ohjusta kohti irakilaista voimailaitosta, ja toisen koneen (A-7E) miehistö ohjasi ne maaliin televisionäytön avulla. Ampumamenetelmä oli siis osittain manuaalinen (*man-in-the-loop*), minkä tarkoituksena oli varmistaa, ettei osuta siviilikohteisiin.

Selvää on, että avaruuden sotilaallinen merkitys on jatkuvasti kasvanut, vaikka avaruuden pitäisi olla demilitarisoitu. Aiemmin tavattiin sanoa, että se joka hallitsee ilmatilaa, hallitsee taistelukenttää. Se ei enää päde epäsymmetrisessä sodassa. Nyt voidaan sanoa, että se joka hallitsee avaruutta, hallitsee koko taistelutilaa maan pinnalta avaruuteen. ■

Lähteenä on käytetty Ahti Lapin ja Keijo Tossavaisen kirjaa "Tähtien sota: Ohjus- ja avaruuspuolustuksen kehitysvaiheita" (2021).

Navigointisatelliittien ansioista voitiin pääosa sotatoimista toteuttaa pimeällä.



S-400-ohjuksen laukaisu ilmatorjuntaharjoituksissa.

Everstiluutnantti evp. Antti Arpiainen

Kuvat: Sputnik / Aleksei Kudenko, Evgeni Odionokov

Kesän kuulumisia Venäjältä: voittoisaa tulta taivaalle

Kesähelteiden aikana Venäjä on uutisoinut S-400- ja S-500-järjestelmien kehityksestä toimituksista.

Sputnik 1.6.2021,

Intia varmisti sitoutumisensa S-400-järjestelmän hankintaan

Intia on varmistanut sitoutumisensa S-400-ilmatorjuntaohjusjärjestelmien hankintaan Venäjältä, kertoi Venäjän ulkoministeri **Sergei Lavrov** 1.6.2021. "Mitään muutoksia ei ole näköpiirissä ja Intian johto on varmistanut sitoumuksensa tehtyihin toimitussopimuksiin", ministeri totesi. Lokakuussa 2018 Venäjä ja Intia allekirjoittivat sopimuksen viiden S-400-rykmentin toimituksesta. Viimeisen rykmentin toimitus tulee tapahtumaan aikataulun mukaisesti vuoden 2025 ensimmäisen puoliskon aikana.

Sputnik 29.06.2021,

S-400-järjestelmän valmiustarkastus Krimillä

Venäjä tarkasti Krimille sijoitettujen S-400-yksiköiden valmiutta liittyen Naton harjoituksiin Mustallamerellä, kertoi Mustanmeren Laivaston tiedottaja komentaja **Alexei Ruljov** 29.6.2021. NATO Sea Breeze -harjoitus alkoi osassa Mustanmeren luoteisosaa 28.6.2021 Venäjän laivaston tarkkaillessa toimintaa.

Naton harjoitukseen osallistui noin 5 000 henkeä ja 32 alusta yhtä monesta maasta. Sea Breeze -harjoitus on pidetty vuosittain 1997 alkaen Ukrainan ja Yhdysvaltojen johdolla. Liittoutuma kertoo harjoituksen tuottavan ainutlaatuiset koulutusmahdollisuudet valmiuden kehittämiseksi, yhteistoiminnan ja yhteentoimivuuden parantamiseksi.

Mustanmeren Laivaston lentokoneet ja helikopterit sekä Eteläisen Sotilaspiirin ilmavoimien joukot ovat harjoitelleet valmiusharjoituksessa S-400-patteristoin ja *Pantsir*-asejärjestelmin Krimin ilmapuolustuksen tehtäviä, Ruljov kertoi. Su-24-, Su-27- ja Su-30SM-koneita sekä Mi-8- ja Ka-27-helikoptereita on käytetty ilmatorjuntayksiköiden harjoitusvastustajina.

Sputnik 25.5.2021, Sputnik 29.06.2021,

S-500-ilmatorjuntaohjusjärjestelmä on lähes valmis

Venäjän presidentti **Vladimir Putin** totesi 25.5.2021, että uuden S-500-ilmatorjuntaohjusjärjestelmän koeammunnat on saatu lähes valmiiksi ja että S-500 tullaan ottamaan palveluskäyttöön koeammuntojen ja muiden vaadittavien testien jälkeen.



S-400 ohjusjärjestelmän lavetteja paraatiharjoituksessa.

Uuden sukupolven S-500 *Prometheus* -ilmatorjuntaohjusjärjestelmän vastaanottokokeet ovat valmistumassa, totesi presidentti Putin 28.6.2021 puhuessaan puolustusministeriön ja hätätilaministeriön, lainvalvontaviranomaisten ja erikoispalvelujen sotilaskoulujen ja akatemioiden valmistuneille opiskelijoille. Osoittaen puheensa tuleville joukkojen johtajille Venäjän presidentti painotti heidän vastuutaan auttaa alaisiaan hallitsemaan uusimpien sotilasjärjestelmien käyttöä. Puheessaan hän samalla painotti sitä, että Venäjä työstää jo valtion aseistusohjelmaa jonka tavoite on asetettu vuoteen 2034. Uusina asejärjestelminä ovat tulossa palveluskäyttöön hypernopeat *Avangard*- ja *Kinzhal*-järjestelmät, mitkä on jo otettu palveluskäyttöön. Muita pian palveluskäyttöön otettavia järjestelmiä ovat *Sarmat*-mannertenvälinen ballistinen ohjus, merivoimien aluksille sijoitettava hypernopea *Zircon*-ohjus ja S-500-ilmatorjuntaohjusjärjestelmä.

Venäjä työstää jo valtion
aseistusohjelmaa jonka
tavoite on asetettu vuoteen
2034.

Ilma- ja avaruusjoukkojen ilmatorjuntaohjusrykmenteistä on noin 70% uudelleenvarustettu S-400-järjestelmillä. Seuraava askel on joukkojen varustaminen S-500-järjestelmillä. Vuonna 2020 Venäjän puolustusministeriö kertoi, että S-500-järjestelmän sarjatoimitukset on suunniteltu alkavan vuonna 2025.

S-500 on uuden sukupolven ilmatorjuntaohjusjärjestelmä. Sen kantama on 400-600 km luokkaa ja se on suunniteltu torjumaan mannertenvälisiä ballistisia ohjuksia, hypernopeita risteilyohjuksia ja lentokoneita. Valtion kokeista piakkoin valmistuva S-500 on nykyaikaisen S-400-ilmatorjuntaohjusjärjestelmän seuraaja ja täydentäjä. S-500-järjestelmä on varustettu modernisoiduilla 77N6-sarjan ohjuksilla. Järjestelmä kykenee torjumaan ballistisia ohjuksia jopa 600 km etäisyydeltä. Samalla se kykenee torjumaan ilmamaalit, jotka lentävät yli 5 Machin nopeudella eli yli 1700 m/s. Joidenkin tietojen mukaan S-500 kykenee seuraamaan ja tuhoamaan myös matalan lentoradan satelliitteja.

Uusi ilmatorjuntaohjusjärjestelmä tulee muodostamaan merkittävän haasteen Yhdysvaltojen viidennen sukupolven häivehävittäjille (F-33 ja F-35). Järjestelmän kehittäjän **Almaz-Antein** mukaan S-500 kykenee onnistuneesti tekemään tyhjäksi matalan havaittavuuden häiveteknologian. Almaz-Antein mukaan S-500-järjestelmä on suunniteltu ratkaisemaan koko ilma- ja ohjustorjunnan haastekentän, mukaan lukien avaruudesta hyökkävien aseiden torjunnan. ■

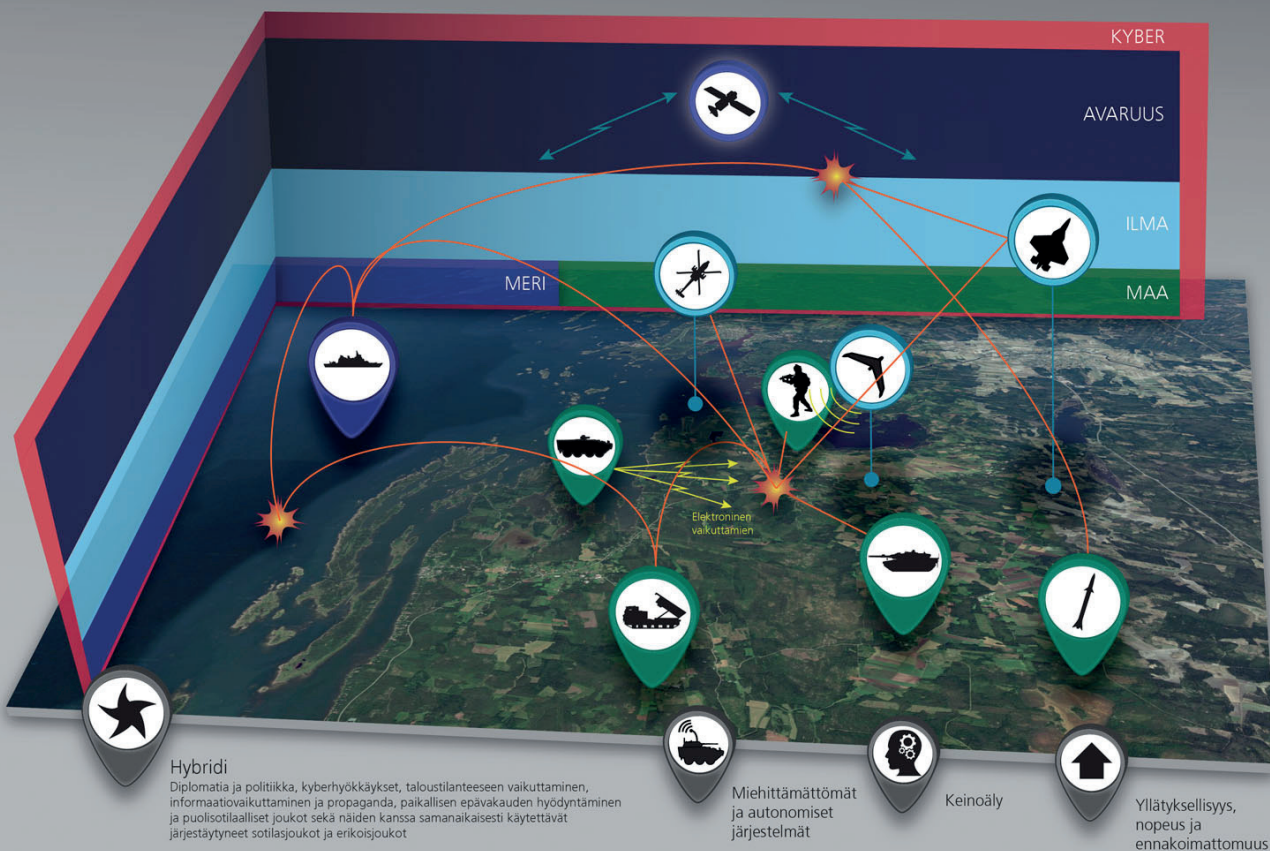
Miten ilmatorjunnan käyttöperiaatteet muuttuvat mentäessä 2030-luvulle?

Tämä artikkeli on vuoden ensimmäisessä lehdessä aloitetun ilmatorjunnan käyttöperiaatteita käsittelevän artikkelisarjan kolmas ja viimeinen osa. Artikkelissa pohditaan, mitkä asiat mahdollisesti muuttavat ilmatorjunnan käyttöperiaatteita 2030-luvulle mentäessä.

Arvio tulevaisuudesta voi piirtyä varsin monin tavoin, riippuen valitsemastamme tarkastelunäkökulmasta. Tässä artikkelissa tulevaisuutta käsitellään ilmatorjunnan käyttöperiaatteisiin vaikuttaviksi tunnistettujen ulkoisten tekijöiden – taistelun kuva, puolustusvoimien doktriini, ilmatorjunnan tehtävä osana ilmapuolustusta sekä käytettävät ilmatorjuntajoukot ja järjestelmät – kehityksen avulla. Tekijöistä johdetaan mahdollisia muutoksia ilmatorjunnan käyttö-

periaatteille. Käsittely noudattaa samaa kaavaa kuin edellisessä osassa, jossa nykytilaa arvioitiin menneisyyden kehityskulkujen avulla. Nyt polkua jatketaan nykyisyydestä 2030-luvulle. Valitusta näkökulmasta johtuen mahdolliset loikkauksina tapahtuvat vallankumoukselliset muutokset jäävät tässä tarkastelussa vähäisemmälle arvolle. Näitä pohdintoja sodankuvan muutoksista on löydetty muun muassa tämän lehden aiemmista numeroista.

Taistelunkuvan muutostekijöitä 2030-luvulla.



Sotilaallisen toimintaympäristön ja puolustusvoimien doktriinin muutoksien vaikutukset käyttöperiaatteille

Suomen turvallisuusympäristö on muuttunut epävakaaksi ja vaikeasti ennakoitavaksi vuoden 2014 Krimin ja Itä-Ukrainan tapahtumien jälkeen. Turvallisuusympäristön vakaudessa ei ole nähtävissä nopeaa paranemista, vaan uhkaympäristö näyttää edellyttävän korkeaa sotilaallista valmiutta myös tulevaisuudessa. Riittävällä valmiudella mahdollistetaan sotilaallisen pidäkkeen luominen kriisien ennaltaehkäisemiseksi ja tarvittaessa hyökkäysten torjumiseksi. Valmius korostuu myös ilmatorjunnan käyttöperiaatteissa, mutta se ei toki ole missään nimessä uusi asia. Onhan ilmatorjunta nähty aiemminkin ensimmäisenä taistelussa!

Myös puolustusjärjestelmämme on muutosessa. Ilma- ja merivoimien strategisista hankkeista seuraa vääjäämättä muutoksia paitsi ilma- ja meripuolustukselle, myös koko puolustusjärjestelmälle. Käynnissä olevien strategisten hankkeiden rinnalla luodaan perusteita myös maapuolustuksen uudistamiseksi 2030-luvulla. Kehittämisessä otetaan huomioon muuttuva uhkaympäristö, sodan ja rauhan välisen rajan hämärtyminen ja kokonaisturvallisuuden konsepti, jotta monimuotoisiin ughiin kyetään vastaamaan tehokkaasti muun muassa viranomaisien yhteistoimintaa hyödyntäen. Puolustusvoimien yhteisoperointikykyä kehitetään niin kansallisesti kuin kansainvälisesti. Joukkojen käytössä korostuu kuitenkin yhä painopisteen muodostaminen niin ajallisesti kuin paikallisesti sinne, missä tarve on kulloinkin suurin. Viranomaisyhteistyö ja puolustusvoimien antama lakisääteinen virka-apu muille viranomaisille säilyy tärkeänä keinona vastata muutokseen myös tulevaisuudessa. Myös ilmatorjunnan kykyjä näissä tehtävissä tarvitaan. Puolustusvoimien lakisääteisten tehtävien mukaisesti myös ilmatorjunnan käyttöperiaatteiden tulee mahdollistaa sekä viranomaisyhteistoiminnan toteuttaminen että kansainvälisen sotilaallisen avun vastaanottaminen ja sen antaminen.

Eräitä teknologisen kehityksen vaikutuksia ilmauhkaan ja ilmatorjunnan käyttöperiaatteisiin

Yleisesti 2030-luvun sotilaallista toimintaympäristöä käsittelevissä artikkeleissa ja tutkimuksissa teknologisen kehityksen arvellaan muuttavan taistelutilaa ja mahdollistavan entistä monipuolisemman sotilaallisen toiminnan niin maalla, merellä, ilmassa kuin avaruudessa ja kybertoimintaympäristössä. Taistelukenttää muuttavina tekijöinä voidaan mainita tiedustelusensoreiden kyvyn kehittyminen, mikä tekee taistelukentästä entistä läpinäkyvämmän ja samalla vaikeuttaa joukkojen toiminnan salaamista. Tiedustelujärjestelmien kehittymisen lisäksi tiedonsiirtotekniikoiden ja teknologioiden

yhteensovittaminen osana verkostokeskeisen sodankäynnin kehittämistä tekee todennäköisesti tiedustelu-tulivaikutus-syklistä nykyistä nopeampaa. Samanaikaisesti erityisesti suurvallat ovat keskittyneet kaukovaikuttamiskykyjensä kehittämiseen. Tässä aseiden tarkkuus on parantunut ja kantamat kasvaneet. Näin ollen se mikä nähdään, voidaan altistaa vaikuttamiselle entistä nopeammin ja tarkemmin. Tämä asettaa vaatimuksia sekä passiiviselle että aktiiviselle ilmapuolustukselle.

Samalla kun 1900-luvun massa-armeijat ovat jääneet historiaan kaluston vanhetessa ja korvaavien järjestelmien yksikköhintojen kohotessa, ovat miehittämättömät järjestelmät tarjoamassa massoitamiseen uusia kykyjä. Kehitystä Suomen lähialueilla kuvaa muun muassa *International Institute for Strategic Studies, IISS:n* julkaisema raportti (2020) Venäjän asevoimien kehityksestä 2000-luvulla. Ilmavoimia käsittelevässä osiossa arvioidaan taktisten ilmavoimien konemäärän pudonneen vuosien 2007 ja 2020 välisenä aikana liki puoleen, 1 637 koneesta 938 koneeseen. Myös helikoptereiden määrä on laskenut 1 335 koneesta 830 koneeseen. On toki huomattava, että vaikka määrässä on omanlainen laatunsa, on modernien koneiden osuus kokonaismäärästä samassa ajassa noussut alle viidestä prosentista yli seitsemäänkymmeneen. Tämä on tarkoittanut yli viidensadan uuden lentokoneen ja seitsemänsadan helikopterin hankintaa 2010-luvulla. Kehitys näyttäisi jatkuvan alkaneella vuosikymmenellä saman suuntaisena. Toisaalta on hyvä huomata, että osa modernisoiduistakin koneista tulee tulevan vuosikymmenen aikana käyttöikänsä päähän.

Miehittämättömien konetyyppien osalta määrällinen kehitys Suomen lähialueilla on puolestaan ollut varsin toisenlainen. Erityisesti taktisen tason tiedustelulennokeiden määrä on kasvanut 2010-luvulla, mutta viime vuosina kehitystä on tehty myös pidemmän kantaman sekä aseistettujen lennoken kehittämiseksi. Eräiden arvioiden mukaan ensimmäiset pitkän kantaman lennokit otetaan operatiiviseen käyttöön vielä tänä vuonna ja aseistettujen miehittämättömien ilma-alusten osalta käyttöönotto lieene ajankohtainen vuosikymmenen puolenvälin paikkeilla. Voidaan pitää todennäköisenä, että miehitetty taktisen tasan tiedustelukoneet tullaan korvaamaan miehittämättömillä vielä 2020-luvun kuluessa. Oman lisänsä tuo "vaanivien tai päivystävien aseiden" kehitys. Viimevuotiset tapahtumat Vuoristo-Karabahissa osoittivat, että näiden merkitystä ei voida väheksyä, vaikka vaikutusta on osin saatettu jopa ylikorostaa toisissa lähteissä. Miehittämättömät järjestelmät tarjoavat erityisesti kustannustehokkaan tavan hyödyntää massoitamista. Tiedustelu- ja aseistetut lennokit sekä vaanivat asejärjestelmät saattavat muuttaa myös tapoja haastaa ilmatorjunta uudella tavalla. Tällä on todennäköisesti vaikutusta erityisesti ilmatorjunnan toimintaperiaatteisiin, eli siihen, miten ilmatorjunta kykenee toimimaan tehokkaasti uhan alaisena. Vai-

kutukset voivat ulottua myös siihen, mihin ja missä ilmatorjuntaa tarvitaan ja miten ilmatorjuntaa tulisi käyttää. Miehittämättömät koneet ja kauaskantoiset aseet voivat muodostua ainakin ajallisesti tai paikallisesti tärkeimmäksi torjuttavaksi kohteeksi. Kasvava kyky massoittamiseen aiheuttaa myös pohdintaa voiman jatkuvuuden ja voimien taloudellisen käytön kannalta. On pohdittava, voivatko ilmatorjunnan käyttöperiaatteet perustua ilma-aseelle tuotettaviin maksimaalisiin tappioihin heti ensi-iskusta alkaen vai tuleeko voimia säästää johonkin oman toiminnan kannalta kriittiseen hetkeen. Kun ei ole mahdollista olla vahva kaiken aikaa, on hetki valittava oikein.

Vaikka kehitys vaikuttaa painottuvan miehittämättömien ilma-alusjärjestelmien kehittämiseen, näyttää miehitetyillä koneilla säilyvän merkittävä rooli myös tulevaisuudessa. Tätä voidaan perustella muun muassa miehittämättömien koneiden toistaiseksi varsin rajoitetulla asekuormalla ja hitaalla toimintanopeudella, joka tekee niiden torjuttavuuden miehitettyjä monitoimihävittäjiä yksinkertaisemmaksi. Myös elektronisen sodankäynnin menetelmillä uskotaan saavutettavan tarvittava kyky uhkaan vastaamiseksi. Ase-vasta-ase-kilpailu jatkuu.

Vaikka kehitys
vaikuttaa painottuvan
miehittämättömien
ilma-alusjärjestelmien
kehittämiseen, näyttää
miehitetyillä koneilla
säilyvän merkittävä rooli
myös tulevaisuudessa.

Ilmatorjunta osana ilmapuolustusta

On vielä varsin haastavaa arvioida, miltä 2030-luvun ilmapuolustus näyttää. Voitaneen kuitenkin pitää lähes varmana, että kokonaisuus on varsin erilainen kuin nyt. Eritoten ilma- ja merivoimien pääkaluston uusimisen sekä ilmatorjunnan korkeatorjuntakyvyn rakentamisen myötä käytössä on suorituskykyä vastata erityyppisiin uhiin nykyistä monipuolisemmin. Toki samaan aikaan kun uusia suorituskykyjä rakennetaan, osa nykyisestä kalustostamme on elinkaarensa lopussa. Poistuvien yksiköiden määrällistä

korvaamista on pidettävä epätodennäköisenä. Kehittäminen tulevaa vuosikymmentä silmällä pitäen ei tule varmasti rajoittumaan ainoastaan edellä mainittuihin käynnissä oleviin hankkeisiin, vaan suorituskykyjen kehitystä jatketaan osana puolustusjärjestelmän kehittämistä. Muutokset asettavat tarpeita kehittää niin ilmatorjunnan käyttöä kuin myös tapoja organisoida käytössä olevia joukkoja ja järjestelmiä sekä kehittää käytössä olevia tehtäviä parhaiten tilanteeseen ja tarpeisiin sopiviksi.

Muutosten myötä ilmatorjunnan voidaan arvioida integroituvan toisaalta entistä tiiviimmin osaksi ilmapuolustusta verkottumiskykyjen kehittyessä. Tätä tukee myös uusien suorituskykyjen tarjoamat nykyistä laajemmat kyvyt toisten ilmapuolustuksen toimijoiden tehtävien tukemiseksi niin jo normaalioloissa tai normaaliolojen häiriötilanteissa kuin poikkeusoloissa. Toisaalta esimerkiksi korkeatorjuntakyvyn myötä ilmatorjunnalle voidaan antaa paikallista vastuuta ilmapuolustuksesta nykyistä enemmän. On myös huomattava, että teknologises- ta kehityksestä huolimatta tulevallakin vuosikymmenellä joidenkin järjestelmien käytön lähtökoh- tana voidaan pitää itsenäistä toimintaa ilman tulenkäytön johtamisyhteyksiä.

Muutostarpeet ilmatorjunnan käyttöperiaatteisiin

Edellä kuvatuista muutostekijöistä on löydettävissä useita ilmatorjuntaan suoraan tai epäsuorasti vaikuttavia tekijöitä. Tässä niistä esitellään muutamia. Kansainvälisen avun vastaanottaminen ja antaminen yhdessä tiivistyneen kahden- ja monenvälisen yhteistyön kanssa asettavat vaatimuksia kansainväliselle yhteensopivuudelle. Yhteensopivuus konkretisoituu erityisesti teknisissä vaatimuksissa, mutta myös käyttöperiaatteiden tulee olla riittävän yhtenevät. Kuten jo aiemmissa osissa on tullut todettua, ovat suomalaiset ilmatorjunnan käyttöperiaatteet olleet varsin yhteneviä länsimaiden kanssa jo pidemmän aikaa. Näin tulee olla myös tulevaisuudessa.

Taistelun kuvan muuttuessa, normaaliolojen ja poikkeusolojen välisen rajan hämärtyessä ja puolustusvoimien doktriinin painottaessa viranomaisyhteistyötä tähän vastaamiseksi tulee ilmatorjunnan käyttöperiaatteissa huomioida toiminta kaikissa olosuhteissa niin itsenäisesti kuin muita viranomaisia tukien. Tämä voi näyttäytyä osana ilmapuolustusta esimerkiksi kasvavana roolina alueellisen koskemattomuuden valvonnassa ja turvaamisessa. Mikäli rooli kasvaa, voi se muuttaa paitsi ilmatorjunnan tehtävyytpejä, myös yhtäältä käyttöä eri tehtäviin ja perusratkaisuja ilmatorjunnan toiminta-ajatuksista sekä taistelujuotuksesta.

Uhan osalta merkittävimmät muutokset koskevat teknologista kehitystä ja eri asejärjestelmien määrällistä muutosta. Uhka monipuolistuu, eikä ole sanottua, alkavatko tulevaisuuden kriisit aiempien tavoin ilma- tai maaelementin käytöllä vai käytetään-

kö niiden sijaan aluksi vain kauaskantoisia asejärjestelmiä miehittämättömien tiedustelulennokkien tukemana. Tästä voidaan johtaa muutostarpeita niin ilmatorjunnan toiminta-ajatukselle kuin käyttöön eri tehtävissä.

On myös huomattava, että taistelutilassa olevien joukkojen määrä ei näytä kasvavan. Tällöin yksittäisen joukon suojan tarve voi olla erilainen eri taistelun vaiheissa. Tämä tulee huomioida ilmatorjunnan tehtävien käytössä. Tappioiden tuottaminen on tulevaisuudessakin toimiva tapa heikentää hyökkääjän kykyä vaikuttaa, mutta yhtäältä on tunnistettava kriittiset kohteet ja toiminnot, jotka vaativat suojaa operaatioiden tavoitteiden saavuttamiseksi.

Ilmatorjunnan käyttöperiaatteet perustuvat käytössä oleviin järjestelmiin, joten niiden merkitystä ei voida tulevaisuudessakaan väheksyä. Erityisesti se, mitä järjestelmiä on käytössä, määrittää sen mitä voidaan tehdä ja miten. Korkeatorjuntakyvyn lisäksi merkitystä tulee olemaan 2030-luvun ilmatorjunnan johtoportaiden määrällä ja laadulla. Joukot ja johtoportaat antavat perusteet sille, miten niiden organisointi on perusteltua toteuttaa. Käyttöön eri tehtävissä puolestaan voi vaikuttaa merkittävästi, mikäli lennokkiuuhkiin vastataan tulevaisuudessa jollain nykyisistä poikkeavilla tavoilla, esimerkiksi ei-kineettisesti. Muutos asettaisi tarpeita tehtävätyyppien päivittämiseksi.

Vain muutos on pysyvää – vai onko sittenkään?

Käyttöperiaatteiden kaltaisille perusperiaatteille, fundamentaalisille säännönmukaisuuksille, on ominaista kestää aikaa varsin hyvin. Teknologian muutokset toki painottavat eri tekijöitä eri ajanhetkinä, mutta moni asia säilyy kuitenkin samankaltaisena. Tämä vaikuttaa pitävän paikkansa myös ilmatorjunnan käyttöperiaatteiden osalta. Liki ajattomana totuutena voidaan pitää painopisteen muodostamisen tarkkeyttä. Myös 2030-luvulla ilmatorjunnan painopiste tulee luoda sellaiselle alueelle, jossa joukot tai toiminnot ovat erityisen alttiita ilmatoinnille. Uhka itsessään voi muuttua, mutta tarve säilyy.

Toisena pysyvänä tekijänä voidaan pitää pyrkimystä erityyppisten ilmatorjuntajärjestelmien käyttöön samalla alueella. Uhan monipuolistuessa tämä saattaa jopa korostua. Lennokit yhdessä kauaskantoisten asejärjestelmien kanssa vaativat monipuolista vastinetta.

Kolmantena tekijänä voidaan nostaa esiin kyky painopisteen muutokselle, jota voidaan kutsua myös liikkuvaksi taistelutavaksi. Läpi suomalaisen ilmatorjunnan historian suojan tarvitsijoita on ollut enemmän kuin suojaa tarjoavia yksiköitä. Tulevaan taisteluvaiheeseen on varauduttava valmistautumistehtävien käytöllä, mikä mahdollistaa myös joustavuuden muuttuvissa tilannekehityksissä.

Neljäntenä tekijänä voidaan pitää tarvetta kykyyn itsenäiseen toimintaan, ilman yhteyksiä ylempään

johtoportaan. Vaikkakin järjestelmät mahdollistavat entistä paremman verkottumisen, muuttuu uhka yhtäällä monipuolisemmaksi muun muassa kyber- ja elektronisen sodankäynnin kykyjen kehittyessä.

Viimeisenä muttei missään nimessä vähäisimpänä voidaan pitää ilmatorjunnan taistelun yhteensovittamisen tarvetta osaksi ilmapuolustusta ja muiden ilmatilankäyttäjien tarpeita ilmatilan käytön osalta. Ilmatilan käyttäjät lisääntyvät ja tämä korostaa ilmatorjunnan käytön yhtä tärkeintä päämäärää – omien koneiden alas ampumisen estämistä. Yhteinen ilmapuolustus perustuu jatkossakin yhteiseen toimintaan yhteisen päämäärän täyttämiseksi.

Vaikkakin teknologia ja taktinen taito kehittyvät ja muuttuvat, ei ole nähtävissä mitään sellaista, mikä muuttaisi käyttöperiaatteita perusteellisesti.

Yhteenveto

Artikkelisarjassa on pohdittu ilmatorjunnan käyttöperiaatetta käsitteenä, tarkasteltu ilmatorjunnan käyttöperiaatteiden kehitystä ilmatorjunnan ohjusaikakaudella Suomessa ja nyt lopuksi pohdittu mahdollisia muutoksia ja ajattomina säilyviä tekijöitä tulevalle vuosikymmenellä.

Vaikkakin teknologia ja taktinen taito kehittyvät ja muuttuvat, ei ole nähtävissä mitään sellaista, mikä muuttaisi käyttöperiaatteita perusteellisesti. Tulevaisuus rakentuu yhä aiemman päälle. Joissain asioissa muutospaine on toki toista osa-aluetta nopeampaa. Käyttöperiaatteiden tulee kuitenkin kyetä vastaamaan molempiin. Lisäksi on huomattava, että mitä kauemmas tulevaisuuteen pyrimme arviotamme tekemään, sitä suuremmaksi epävarmuus arviomme oikeellisuudesta muuttuu. Vain tulevaisuus näyttää totuuden. Tähän teemaan lienee siis syytä palata siis uudelleen viimeistään 2030-luvun loppupuolella. Päätän kirjoituksen lainaamalla antiikin kreikkalaisen, ”hämäräksikin” tituleeratun, filosofin **Herakleitoksen** aforistiseen katkelmaan: ”Kaikki virtaa, mikään ei pysy paikoillaan”. Aika näyttää miten! ■



Tärkeimmät suluttamiskohteet ovat usein myös hyökkääjän vilkkaimpien lentokäytävien suunnissa.

Sotilasprofessori, everstiluutnantti Janne Mäkitalo, janne.m.makitalo@mil.fi, Maanpuolustuskorkeakoulu
Kuva: Pioneerikoulu / Puolustusvoimat

Kuka tarvitsee ilmatorjuntaa?

Artikkelissa pyritään tuomaan esille ”ulkopuolisen” näkökulmaa ilmatorjunnan merkitykseen ennen, nyt ja tulevaisuudessa. Artikkelissa otetaan kantaa myös siihen, olemmeko sodankäynnin vallankumouksen keskellä tai matkalla siihen. Provosoiva otsikko on valittu vastapainoksi niille pamfleteille, joissa väitetään koko ilmapuolustuksen olevan hoidettavissa ohjusilmatorjunnalla ja lennokeilla.

Kolme vuosikymmentä sitten päättyneen Persianlahden sodan kokemusten perusteella pidettiin varmana, että sodankäynnin mullistus, Revolution in Military Affairs (RMA) on käsillä. Länsimaisen sotilasteknologian ja liikesodankäynnin ylivoimaisuutta ei kyseenalaistettu. Yleisradion TV 1:llä näytetyssä dokumentissa yhdysvaltalainen sotilastutkija esitti johtopäätöksensä, että vaikutusperusteisuus tulee vanhentamaan parissa vuosikymmenessä senhetkiset aselavetit, kuten taistelupanssarivaunut, lentotukialukset ja perinteiset lentokoneet.

Haastattelusta on kulunut 30 vuotta, eivätkä silloiset aselavetit ole kadonneet. Ilmatorjunnalle näyttää riittävän maaleja. Sekä idässä että lännessä kehitetään uusia taistelupanssarivaunuja, lentotukialuksien poistumisesta ei ole tietoaakaan eivätkä mie-

hittämättömät lentokoneet ole ainakaan toistaiseksi syrjäyttäneet hävittäjälentokoneita. Yhdysvaltalaisen B-52-pommikoneiden elinkaarta on pidennetty 2050-luvulle. Seuraava vuosikymmen, 2030-luku, alkaa jo reilun kahdeksan vuoden kuluttua. Siinä ajassa ei nykykäytäntein saada vedettyä läpi edes yhtä yksittäistä puolustusmateriaalihankettakaan.

Nuorena pioneeriupseerina etenkin suluttamistehtävissä konkretisoitui selkeällä tavalla, ettei pioneerijoukkueen suojaamisessa avoimella pellolla tärkeintä ollut tietoisuus siitä, että edessä oli oman suojapartion lisäksi jalkaväen vastaanottopesäke tai että vasemmalla, oikealla ja takana oli kaivautumassa lisää jalkaväkeä ja panssarintorjuntaryhmiä. Suluttava joukkue on töissään tavallisesti lähes suojattoman aukean tai panssariuran suunnassa, kuin tarjottimella ilmasta-maahan vaikutukselle, oli sitten yö tai päivä. Vaikka luutnanttiajoistani on kulu-
nut jo kolme vuosikymmentä ja suluttamistekniikka ja -taktiikka ovat kehittyneet, näyttäytyy toiminta edelleenkin samankaltaisena ilmassa lentävien sensorien näkökulmasta.

Lämpöherätteen antavat liikkuvat kohteet muokkaavat maaperää, mihin jää LiDAR:in (Light Detection and Ranging) tunnistettavia muutoksia. Se mikä nähdään, siihen voidaan vaikuttaa ilmasta. Tuettavien toiminta ei ole tässä mielessä mullistunut vaan ilmatorjunnan toivotaan edelleenkin tuottavan tappioita suluttavien pioneeriemme yläpuolella.

Ilmatorjunnan toivotaan edelleenkin tuottavan tappioita suluttavien pioneeriemme yläpuolella.

Paikallisuuspuolustus on voimakkaan kehittämisen kohteena tulevina vuosina ja siitä povataan alueellisen puolustuksen manttelinperijää.

Ilmatorjunta taistelun kuvassa ennen ja nyt

Syyrian sotakokemukset kertovat karua kieltään tilanteesta, johon se sodan osapuoli ajautuu, jolla ei ole kykyä tuottaa tappioita toisen osapuolen ilma-aseelle. Aluevaikutteisia kuorma-ammuksia käytetään myös asutuskeskuksissa, oli siviiliväestöä evakuoitu tai ei. Tynnyripommeja voidaan käyttää jopa helikoptereista leijunnassa korttelien tuhoamiseksi, kun uhkaa vastatoimista ei ole.

Paikallisuuspuolustus on voimakkaan kehittämisen kohteena tulevina vuosina ja siitä povataan alueellisen puolustuksen manttelinperijää. Vaikka taistelukentällä toimivat joukot tulevat tulevaisuudessa olemaan lukumäärältään vähäisempiä kuin menneinä vuosikymmeninä, on suomalaisen sotataidon ytimessä jatkossakin syvyyden, maaston, olosuhteiden ja paikallistuntemuksen hyödyntäminen. Taistelu rakennetulla alueella ei jatkossa ole poikkeustapausta, vaan ”uusi normaali”.

Voiko yksittäinen asejärjestelmä muodostua sotataidollisen innovaation esteeksi tai mahdollistajaksi? Alueellisen puolustusjärjestelmän jalkauttaminen kohtasi 1970-luvun alussa sotateknisiin ja taloudellisiin resursseihin liittyvän haasteen. Konseptin täysimääräiseen toimeenpanoon ei kyetty, koska alkuvaiheessa ei käytössä ollut riittävän tehokasta johtamisjärjestelmää eikä kannettavaa ilmatorjuntaohjusjärjestelmää. Syvällä alueella toimiva alueellisen puolustuksen verkko oli liian alttiina ilmaherruuden omaavalle suurvaltahyökkääjälle, jos sen toimintaa ei voitu kiistää edes ajallisesti tai paikallisesti tai sen toimintavapautteen vaikuttaa edes tappioita siellä täällä aiheuttaen. Ensimmäisen kannettavan ilmatorjuntaohjuksemme käyttöönnoton merkitys alueellisen puolustuksen laajan verkon välillisessä suojaamisessa on harvojen tuntema asia. Onkin varmistettava, että myös nykyisten ja tulevien paikallisuusjoukkojemme kyljessä on riittävä määrä partioita, jotka kykenevät tekemään ilmatilasta niin vaarallisen vihamielisille ilma-aluksille, että lentokor-

keutta joudutaan nostamaan, perinteisten pommitusten osumatarkkuus heikkenee ja viholliskoneet joutuvat ilmapuolustuksemme muille osille alttiiksi.

Ilmatorjunta-lehden lukijat tietävät aselajin kaluston nykytilanteen ja tulevien vuosien suuntaviivat. Kapteeni **Matias Sunin** kuvaamat ilmatorjunnan käyttöperiaatteisiin kohdistuvat viisi vaatimusta ovat luotettava perusta varmistettaessa, että ilmatorjuntamme muodostaa 2030-luvullakin keskeisen osan pidäkettä olla hyökkäämättä Suomeen, tai mikäli kynnys ylitetään, tae siitä että lentokäytävät on reunustettu savuavilla lentokoneenjäänteillä.

Katse tulevaan

Artikkelin kirjoittaja on tehnyt terävät johtopäätökset ja perustellut suositukset siitä, mitä vielä tulisi ilmatorjunnan käyttöperiaatteiden kehittämiseksi tehdä. Ne liittyvät suoraan turvaluokitellussa kenttäohjesäännössämme määrittelemiimme menestyksellisen sodankäynnin yleisiin periaatteisiin.

Kapteeni Matias Sunin artikkelisarja on erinomainen esimerkki yleisesikuntaupseerikurssin turvaluokitellun diplomityön julkisten löydöksiä ja johtopäätöksiä julkaisemiseen laajemmalle yleisölle. Sunin artikkelien lisäksi kannustan Ilmatorjunta-lehden lukijoita tutustumaan dosentti **Jussi Pajusen** ilmatorjuntataktiikan kehittämisen tutkimukseen *Tulisuluista tappioiden tuottamiseen* (doria.fi). Ilmatorjunnan kehitys nykyhetken ja menestyksen avaimet ensi vuosikymmenelle ovat nyt tieteellisesti tutkitut.

Kirjoittajan loppupäätelmään siitä, ettei perusteellista mullistusta ole odotettavissa, on helppo yhtyä. Allekirjoittanut on kahden ja puolen vuoden ajan osallistunut noin tusinaan tulevaisuuden sodan kuvaa eri näkökulmista käsitelleeseen kansainväliseen seminaariin. Yksikään puhuja eikä yksikään paneelikeskustelu ole päätynyt siihen, että ilmatorjunnan tai minkään muunkaan aselajin tai puolustushaaran toimintaperiaatteita joudutaisiin merkittävästi muuttamaan sotateknikaan tai sotataidon kehittymisen johdosta tapahtuvan sodan ja taistelun kuvan mullistuksen seurauksena. Tällä hetkellä suuren hypetyksen kohteena olevat joko operatiiviseen käyttöön jalkautumassa olevat tai vielä kehitteillä olevat teknologiat edellyttävät luonnollisesti käyttöperiaatteiden tarkastamista ja tarvittaessa päivittämistä, mutta se on asevoimien perustyötä. Meidän tehtävämme on tarkkailla Herakleitoksen mainitsemaa ”muutoksen virtaa” ja ohjata maanpuolustusvalmistelujen koskivenettä, jottei se osu karikkoihin tai ala vuotaa.

Kaikki tarvitsevat ilmatorjuntaa. Vaikka sodankäynnin vallankumous odottaa edelleenkin tulemistaan, on selvää että nykyiset ja kehitteillä olevat ilmassa liikkuvat ja kaikkiin taistelukentän ulottuvuuksiin vaikutuksensa ulottavat lavetit ja järjestelmät vaativat kykyä tappioiden tuottamiseen. Tehokas ilmatorjunta on keskeinen osa hyökkäystä ennaltaehkäisevää pidäkettä 2030-luvulla. ■



Kurssin kuusi ilmatorjuntaupseeria ajan hengen mukaisesti varustautuneina.



Kapteeni Matias Suni, Ilmavoimien esikunta ja dosentti, kapteeni Jussi Pajunen, Karjalan prikaati
Kuva: Jaakko Tuomi

Opiskelijana yleisesikuntaupseerikurssi 60:lla

Joka toinen vuosi alkavan yleisesikuntaupseerikurssin tavoitteena on kouluttaa Puolustusvoimille ja Rajavartiolaitokselle yleisesikuntaupseereita, joilla on vaadittavat tiedot ja taidot sekä tutkijavalmiudet upseerin ylimpiin normaali- ja poikkeusolojen tehtäviin.

Tällä kertaa perinteikäs kurssi toteutettiin varsin poikkeavissa olosuhteissa. Kurssimme alkaessa 14.8.2019 esitelty läpivienti oli rakennettu monimuoto-opetuksen periaatteiden mukaisesti. Pääosa kurssista oli tarkoitus toteuttaa lähiopetuksena, pitäen sisällään niin teoriaa kuin käytännön harjoittelua poikkeusolojen tehtävien edellyttämissä olosuhteissa. Opintojen ensimmäinen syksy sujuikin suunnitellusti. Alkuvuodesta 2020 Suomeen levinnyt Covid-19 ja sen myötä julistettut poikkeusolot muuttivat toteutusta merkittävästi.

Opiskelu poikkeusoloissa – via Zoom, Skype, One Note, Moodle sekä muiden viestintä- ja yhteiskäyttöohjelmien avulla

Digiloikkaa on pidetty mahdollisuutena tehdä suomalaisesta koulumaailmasta moderni oppimisen kärkeä. Koronan saatua jalansijaa, myös kurssimme otti tällaisen loikan ilman varsinaista vauhdinottoa. Näin varsin lyhyellä varoitusaajalla seuraavaksi viikoksi suunnitellun opetusjakson vastuunopettajan suunnittelema lähiopetus muuttui kertaheitolla

Useilla opintojaksoilla hyödynnettiin ansiokkaasti erilaisia pedagogisia ratkaisuja, joilla opiskelijoita haastettiin kehittymään.

etäopetukseksi, luokkatilat kotikonttoreiksi ja usean opiskelijan rooli siinä samassa myös etäkoulua tai esiopetusta käyvän opettajaksi. Olimme uuden äärellä.

Iloksemme saimme melko nopeasti huomata, että laadukkuus opetuksessa ei katso aikaa eikä paikkaa. Useilla opintojaksoilla hyödynnettiin ansiokkaasti erilaisia pedagogisia ratkaisuja, joilla opiskelijoita haastettiin kehittymään. Tutuksi tulivat useat yhteiskäyttö- ja verkkokokoustyökalut, joiden käytössä kehittyivät niin yhtäältä oppilaat kuin toisaalta opettajat. Työkalujen tultua tutuiksi, ne mahdollistivat sekä luentojen että vuorovaikutteisten ryhmätöiden järjestämisen. Koronatilanteen salliessa läpivientiä justeerattiin tilanteen sallimissa puitteissa lähemmäs normaalia, mikä mahdollisti tärkeimpien harjoitusten läpiviennin.

Toisena vuonna opetusta jatkettiin hybridimallin mukaisesti. Luentoja kuultiin niin lähi-, etä-, kuin jopa näiden yhdistelmänä. Toisinaan läsnä oli luennoitsija, toisinaan opiskelijat ja joskus jopa molemmat. Koronatilanne aiheutti kuitenkin haasteita erityisesti kurssin opetusohjelmaan kuuluneen kansainvälisen koulutuksen toteutukseen. Ensimmäisenä vuonna harjoittelu jouduttiin toteuttamaan puhtaasti kotimaisin voimin, toisena vuonna pääsimme työskentelemään ruotsalaisten kollegoiden kanssa erilaisia oppimisalustoja hyödyntäen.

Opiskelijana ilmapuolustuksen rajapinnassa

Opiskelimme saamamme peruskoulutuksen mukaisesti maasotalinjalla. Tätä voidaan pitää hyvänä

Koemme, että kurssi on antanut hyvät valmiudet tuleviin tehtäviin.

ratkaisuna, muodostuuhan tuleva virkaurammekin muiden maavoimaupseerin tavoin todennäköisesti maavoimapaikannotteiseksi. Kurssin toteutuksessa oli huomioitu ilmapuolustukseen liittyvät osaamistarpeemme. Osallistuimme yhdelle operaatiotaidon ja taktiikan opintojaksolle ilmasotalinjan mukana. Lisäksi osaamista oli mahdollista syventää osin jopa yksilöllisesti muutamien oppikokonaisuuksien sisältöihin vaikuttaen. Valinnan mahdollisuuksia ja räätelöintiä toivon mukaan kehitetään tulevien kurssien totutuksessa, sillä saamamme havainnot olivat positiivisia.

Kurssin toteutuksessa oli huomioitu ilmapuolustukseen liittyvät osaamistarpeemme.

Mitä voimme ottaa mukaamme työelämään?

Koemme, että kurssi on antanut hyvät valmiudet tuleviin tehtäviin. Puolustusvoimien toimintaympäristö, prosessit, suunnittelu- ja kehittäminen sekä rooli osana yhteiskuntaa ovat tulleet varsin tutuiksi. Eteemme asetetun tiedon määrä toi mukanaan sopivan ripauksen nöyryyttä. Esikuntatyöskentelyä olemme saaneet harjoitella useissa eri rooleissa, niin eritasoisina johtajina kuin sisällön tuottajina. Samalla olemme saaneet ratkoa erilaisia haasteita yhdessä erilaisten ihmisten kanssa. Tiedollisten ja taidollisten oppien lisäksi kurssi tutustutti uusiin ihmisiin yli kadettikurssi- ja puolustushaarakajien. Kurssin aikana syntyneet henkilösuhteet tulevat varmasti auttamaan myös tulevaisuudessa – joukosta löytyy varmasti osaamista, jolta voi kysyä vinkkiä kohdatessaan jotain sellaista, mihin ei itse löydä vastausta. Voimme myös olettaa, että olemme rohkeita koittamaan uusia toimintatapoja ja teknisiä ratkaisuja uusissa tilanteissa – siihen poikkeusoloissa annettu opetus on antanut hyvät valmiudet. On selvää, ettei kahden vuoden opiskelulla saavuteta syvällistä asiantuntijuutta kaikessa, mutta kurssi on kuitenkin antanut erinomaiset valmiudet jatkaa oppimista tulevien tarpeiden mukaisesti.

Lehden ilmestyessä olemme päässeet harjaantumaan uusissa tehtävissämme jo elokuun alkupäivistä alkaen. Kokoonnumme vielä marraskuun alussa viikoksi Santahaminaan kuulemaan esityksiä parhaista diplomitöistä ja saamaan viimeisen ohjauksen Puolustusvoimien johdolta ennen valmistumista Sotakorkeakoulun perinnepäivänä. ■



Lähiopetuksen aikana kurssihenkeä kohotettiin yhtä köyttä vetämällä.

Teksti ja kuva
Esiupseerikurssi 72 ilmatorjuntataistelijat

Esiupseerikurssi 72 kunnialla maaliin – koronasta huolimatta!

Esiupseerikurssi on puolen vuoden mittainen poikkeusolojen esikunnan tehtäviin valmiuksia antava kurssi. Esiupseerikurssi 72 toteutettiin korona-ajan haasteista huolimatta ja tälläkin kurssilla positiivisena huomiona havaittiin ihmisten taipumus luovuuteen pakon edessä. Opetus mukautui nopeasti koronasäädösten ja ohjeiden asettamiin rajoituksiin. Opetustavoitteiden saavuttaminen poikkeustilanteesta huolimatta oli seurausta opettajien sekä osin opiskelijoiden neuvokkuudesta. Osa kurssista toteutettiin suunnitellusti lähiopetuksena pienissä osastoissa, osin etäyhteyksillä sovelletusti. Erilaiset opetusmenetelmät antoivat uusia ajatuksia ja toteutustapamalleja myös myöhempään työelämään, kurssi saatiin vietyä läpi koronaohjeiden ja -määräysten kanssa taiteitten turvallisesti tavoitteet saavuttaen.

Nykymuotoisella esiupseerikurssilla ilmatorjunta-aselajitaustan omaavat jaetaan puolustushaara-

Nykymuotoisella
esiupseerikurssilla
ilmatorjunta-aselajitaustan
omaavat jaetaan
puolustushaaralinjoihin
poikkeusoloissa vaadittavien
osaamistarpeiden
perusteella.

linjoihin poikkeusoloissa vaadittavien osaamistarpeiden perusteella. Viidestä ilmatorjunnan peruskoulutuksen saaneesta kurssilaisesta neljä ryynäsi maavoimalinjalla ja yksi jo pidempään Ilmavoimissa palvellut sai kunnian opiskella ilmavoimalinjalla. Lisäksi osa maavoimalinjalla opiskelevista kävi tietyt osajaksot ilmavoimalinjan mukana riittävän laaja-alaisen osaamisen kartuttamiseksi. Opintojen räätälöinti mahdollisti tarkoituksenmukaisimman opin saamisen. Opiskeluvariaatiot koettiin oppilaiden keskuudessa erittäin hyviksi ja tulevaisuutta palvelevaksi.

Koronasta johtuen kurssi oli totuttuun muotoon verrattuna erilainen. Meidät oli jaettu alusta alkaen osastoihin ja ryhmiin, joten osa kurssilaisista oli pitkään pelkkä hahmo ruudulla tai ääni kuulokkeissa. Osaan kurssilaisista pääsimme tutustumaan vasta viimeisten viikkojen aikana toteutetuissa yhteisissä opintojaksoissa.

Kurssi on luonnollisesti muutakin kuin opiskelua. Vuorollaan paikalla olevien kurssilaisten kesken innovoitiin monenlaista vapaa-ajan tekemistä korona-arkea piristämään. Yhteisöllisyyttä kaivattiin, sillä pienissä rajatuissa osastoissa maskien peittäessä kasvoja kanssakäyminen jäi vajaaksi ja kommunikoinnin kannalta tärkeät ilmeet ja eleet näkemättä. Siispä iltasella järjestettiin urheilukentällä erilaisia turnauksia ja pelejä, grillikatoksella kokkausta, aamuliikuntatempauksia, kalliokiipeilyä ja muita pieniä tapahtumia, joissa pystyi viettämään vapaa-aikaa yhdessä turvallisesti.

Päällimmäisenä kurssista jäi mieleen se ammattitaito ja osaaminen, mikä syntyy kuin itsestään kun eri osa-alueiden ammattilaisia laitetaan saman tehtävän äärelle. Ammattitaito oli kurssilaisten keskuudessa niin laaja, että aluksi hyvin haastavaltakin tuntuviin tehtäviin ja aiheisiin löytyi lopulta erinomaisia ratkaisuja, kun asiaa päästiin hetkeksi pureksimaan. Siksi kurssien ja opetustilaisuuksien yksi parhaista annista on opettavien asioiden lisäksi vertaisten kesken jakamat opit, hyvät käytänteet ja yhdessä keksityt uudet innovaatiot. Yhdessä voima! ■

Tähtien sotaa: ohjus- ja avaruuspuolustuksen kehitysvaiheita

Ilmatorjunnassa pitkän uran tehneet eversti evp. **Ahti Lappi** ja everstiluutnantti evp. **Keijo Tossavainen** ovat koonneet yksiin kansiin laajan tietopankin ohjus- ja avaruuspuolustuksen kehitysvaiheista. Kirja koostuu yhteensä 11 eri luvusta, jotka käsittelevät pääosin Yhdysvaltojen ja Neuvostoliiton / Venäjän ohjus- ja avaruuspuolustusta. Kyseiset maat on valittu ymmärrettävästi käsittelyn kohteeksi, sillä 1900-luvulla tapahtunut alan tieteellinen kehitys keskittyi pääosin näihin kahteen maahan.

Kirja alkaa toisen maailmansodan kynnykseltä ja saksalaisten kehittämien V-aseiden käsittelystä. Saksalaisilla oli hyvin merkittävä osuus ohjusten kehittämisessä kylmän sodan alkuvuosina. Tämän jälkeen käsitellään erillisissä kappaleissa sekä Yhdysvalloissa että Neuvostoliitossa kehitettyjen ohjusten kehityskulkuja, ohjuspuolustusjärjestelmien syntyä ja sotilaallisen kilpajuoksun levittymistä avaruuteen. Lopuksi kirjoittajat pohtivat, mitä tulevaisuus mahdollisesti tuo tullessaan teknologian kehittyessä erityisesti hypersoonisten aseiden osalta.

Kirjan luettuaan ymmärtää, miksi uuden ohjus- ja avaruusteknologian kehittäminen on ollut pitkälti suurvaltojen heiniä; projektien aikajanat venyvät usein monelle vuosikymmenelle, ja kustannukset saattavat nousta satoihin miljardeihin euroihin järjestelmien elinkaaren aikana. Pelkästään Yhdysvaltojen lasketaan käyttäneen strategisten pommikoneiden ja ydinaseiden kehittämiseen ja ylläpitoon yli viisi biljoonaa euroa. Mielenkiintoisena yksityiskohtana kerrotaan, että Buk-M1-kalustohankinnan seurauksena suomalaiset olivat ensimmäinen Venäjän ulkopuolinen Euroopan maa, jolla oli kyky torjua lyhyen kantaman ohjuksia.

Kirjaa on miellyttävä lukea sen selkeän ulosasan ja tekstiä hyvin havainnollistavien kuviensa ansiosta. Kappaleet itsessään ovat todella kattavia, ja ne käsittelevät tunnetuimmat ohjukset ja laitteet, mutta myös vähemmän tunnetut projektit, jotka eivät päässeet prototyyppiastetta pitemmälle. Erityisesti Neuvostoliittoa ja Venäjää käsittelevät tekstiosuudet ovat hyvin tekniselle tasolle meneviä, mikä tarjoaa lukijalle mahdollisuuden syventyä ohjusten ja muiden laitteiden taustalla olevaan tekniikkaan paremmin. Teknisyys aiheuttaa tosin sen, että Neuvostoliittoa ja Venäjää käsittelevät kappaleet ovat hieman raskaampia lukea kuin Yhdysvaltoja käsittelevät osuudet. Lähteitä on käytetty laajasti niin länsimaisesta



kuin venäläisestäkin kirjallisuudesta. Kyseenalaistan kuitenkin Wikipedian käytön lähteenä, johon kirjoittajat ovat useammassakin kohtaa tukeutuneet.

Kirjan erityisiin vahvuuksiin kuuluvat tekstin väliin sijoitetut henkilökuvat, joihin on päässyt mukaan myös yksi suomalainen (insinööri **Jouko Pohjanpalo**). Nämä henkilökuvaukset tuovat eri projektien inhimillistä puolta esiin ja rytmittävät lukemista hyvin.

Kirjaa voi suositella kaikille, joita kiinnostaa ohjus- ja avaruuspuolustuksen historia, ja jotka haluavat tutustua erityisesti alalla kehitettyihin erilaisiin asejärjestelmiin ja teknologioihin. ■

Ahti Lappi, Keijo Tossavainen: Tähtien sotaa: ohjus- ja avaruuspuolustuksen kehitysvaiheita. Otavan kirjapaino Oy. Keuruu 2021. Tilattavissa osoitteesta ilmatorjuntamuseo.fi.

Haluaisitko kirjoittaa kirja-arvion Ilmatorjunta-lehteen? Ota yhteyttä toimitukseen!



Las Vegasin tunnelmaa.

Teksti ja kuvat
Everstiluutnantti Tuomas Pernu, Pääesikunta

Pelipaikoilla: Monte Carlosta Las Vegasiin

Opintojuna Naval Post Graduate Schoolissa puksuttaa ja menneeseen kevääseen on mahtunut opintoja muun muassa puolustushankkeiden toteuttamisesta, strategisesta johtamisesta sekä riskin hallinnasta. Melko monipuolinen kattaus jälleen kerran. Aloitetaan otsikon mukaisesti Monte Carlo -simuloinnista.

Riskienhallinnan opintojakson tavoitteena oli opettaa päätöksentekoa tukevaa riskien hallintaa aikataulun, kapasiteetin, toimituksen ja budjetin suhteen. Näistä erityisesti kapasiteettiriskillä on suoria sotilassovelluksia liittyen materiaalliseen valmiuteen ja kaikilla muilla epäsuoremmiin liittyen esimerkiksi puolustushankkeisiin tai kumppanuussopimuksiin. Opintojaksolla opimme käyttämään Oraclen ohjelmaa nimeltä Crystal Ball. Ohjelmalla voidaan toteuttaa Monte Carlo -simulointia ja lopputuloksena voidaan, muun muassa, ennustaa tietyn riskin todennäköisyyttä ja sitä kautta tukea päätöksiä esimerkiksi varaosien määrään tai hinnan määrittämiseen liittyen.

Toisena nostona opinnoista on hankeopinnot, joiden painopisteenä oli, kuten taitaa olla kaikkialla,

hankeprosessi. Kotimainen hankeohjaus normeineen saattoi tuntua raskaalta, vaan ei tunnu enää. Amerikkalainen versio on raskaudessaan omaa luokkaansa, vaikkakin prosessi sisältää monia meilläkin käytössä olevia vaiheita. Toki on huomioitava, että tällainen hanke alkaa yleensä täysin puhtaalta pöydältä ja hanke sisältää muun muassa eri valmistajien prototyyppien testausta. Suomessa lähtökohta on pääosin toisenlainen, hanke ostaa valmista, operatiivisessa käytössä olevaa materiaalia.

Strategisen johtamisen opinnoissa keskityimme menetelmiin ja käytäntöihin, joilla organisaatiolle luodaan tulevaisuuden haasteisiin mukautuva strategia. Kyllä, kuulostaa alkuun hieman jargonilta, mutta kurssi opetti käytännönläheisesti seikkoja joita tulevaisuudessakin menestyvän organisaation tulisi huomioida. Perehdyimme lukemattomien esimerkkien kautta epäonnistuneisiin ja onnistuneisiin strategioihin ja näiden yhteisiin tekijöihin. Merkittävänä tekijöinä esiin nousivat muun muassa jatkuva strategian mukauttaminen muuttuneeseen ympäristöön sekä kyky painottaa nykyisten prosessien / toimintojen hyödyntämisen (exploit) ja uusien prosessien / toimintojen kehittämisen välillä (explore).

Tämän jälkeen päästäänkin juhannukseen Las Vegasissa. Kesälomaan kuului reipas 2 500 kilometrin road trip johon mahtui vuoristoa ja järvimaisemaa Lake Tahoeella, ääretöntä kuivuutta ja kuumuutta Death Valleyssä (+50C), bling bling! Las Vegasissa sekä Tyynen valtameren rantakaupunkitunnelmaa San Diegossa ja Santa Barbarassa. Kolmen viikon loman jälkeen olikin sitten aika palata seuraavan, nyt käynnissä olevan, opintojakson ääreen johon lisämausteensa tuo gradun kirjoitus. ■

Kotimainen hankeohjaus normeineen saattoi tuntua raskaalta, vaan ei tunnu enää.



RUK:n kurssin päätösparaati 1962, kenraalimajuri Eskil Peura ottaa vastaan paraatin.

Eversti evp. Hannu Pohjanpalo, Majuri Santtu Eklund (toim.), @oaksamu
Kuvat: Hannu Pohjanpalon valokuva-arkistot

Kaakon kulmilla

Kolmannessa osassa eversti evp. Hannu Pohjanpalon muistelmia ”Tapahtumia upseeriurallani 1950-1982” kierretään nuorena Sotakorkeakoulun käyneenä upseerina Kaakkois-Suomea Kouvolaan Haminaan.

Opiskelemaassa Sotakorkeakoulun Maasotalinjalla

Syyskuun toisena päivänä 1957 alkoi Maasotalinja 23 koulun johtajan kenraalimajuri **Erkki Kukkonen** (myöhemmin kenraaliluutnantti, Pääesikunnan huoltopäällikkö) puhuttelulla. Hän sanoi lohduttavasti, että koulussa pärjää maalaisjärjellä. Me ilmatorjuntamiehet Lassi Koho, Rauno Ahonen, Aimo Heinara ja minä, olimme pyrkineet ilmasotalinjalle, mutta koska ilmasotalinjalle ei saatu tarpeeksi oppilaita, meidät sijoitettiin maasotalinjalle. Se toimi ensimmäisen vuoden jaettuna kahteen luokkaan.

Kurssin koostumus oli erikoinen, everstiluutnantteja oli useita ja yliluutnantteja kolme. Ikäjakama oli suuri ja tiedollisestikin ero valtava. Ensimmäisen vuoden aikana yliluutnantit ylennettiin kapteeniksi ja kaksi everstiluutnanttia kurssin loppupuolella eversteiksi. Kurssilla oli runsaasti sodan käyneitä upseereita. He saattoivat kokemuksellaan pitää karttatarjoitukset maan tasalla. Huvittavana piirteenä

oli opettajien käyttäytymisen muuttuminen everstiyennysten jälkeen. Aiemmin esimerkiksi opettajana toiminut everstiluutnantti **Otto Ylirisku** (myöhemmin kenraaliluutnantti, Rajavartiolaitoksen päällikkö) sanoi: ”Everstiluutnantti **Backström**, tulkaa kartalle ja esittäkää prikaatin hyökkäyssuunnitelma.” Ylennyksen jälkeen kehoitus kuului: ”Herra eversti, tuletteko esittämään prikaatin hyökkäyssuunnitelman.”

Kurssin aikana en saanut mitään suurempia vakansseja karttatarjoituksissa ja kokeista yleensä arvosanat, jotka olivat viimeisen kolmanneksen puolella. Toisen vuosikurssin alkaessa koulun johto suoritti järjestelyjä, joilla kaksi luokkaa yhdistettiin yhdeksi. Viisi oppilasta sai pakata tavaransa ja palata takaisin joukko-osastoihinsa.

Ilmatorjuntataktiikan opettajana toimi **Paavo Viiri**, jonka tapasin ensimmäisen kerran sitten Ilmatorjuntakoulun aikojen. Paavo Viiri toimi myös diplomityöni valvojana. Työn nimi oli ”Miten ilmatilannetietojen jakaminen niiltä tarvitseville on järjestettävä”. Viimeisen kevätlukukauden aikana jouduin

useissa karttatarhoituksissa selvittämään näitä järjestelyjä prikaatin ja armeijakunnan puitteissa. Sain työni läpi arvosanalla tyydyttävä. Tähän Paavo Viiri piti syynä sitä, etten työssäni esittänyt mitään uutta. Ihmettelin, kuinka näin olisi voinut ollakaan, kun olin tehnyt näistä asioista selkoa pitkin kevättä harjoituksissa.

Kolmannen divisioonan esikuntaan

Sotakorkeakoulu päättyi 3.9.1959. Selviydyin rankasta kurssista rimaa hipoen ja mahdollisuudet eteenpäin riippuivat erityisesti itsestäni. Kurssin jälkeen ensimmäinen palveluspaikkani oli Kouvolassa sijainneen 3. Divisioonan esikunnan operatiivinen toimisto. Vaikka läpäisin kurssin viimeisessä kolmanneksessa, sain tärkeän tehtävän hoidettavakseni.

Kenraaliluutnantti **Kai Savonjousi** (myöhemmin Mannerheim-liiton toiminnanjohtaja) oli divisioonan komentaja, eversti **Kalle Laakso** esikuntapäällikkö ja everstiluutnantti **Kalevi Sarva** (myöhemmin kenraalimajuri, Pääesikunnan jalkaväen tarkastaja) yleisesikuntaosaston päällikkö. Operatiivisen toimiston päällikkönä eli suoranaisena esimiehenä toimi majuri **Urho Pohjola** (myöhemmin eversti, Etelä-Suomen Sotilasläänin esikuntapäällikkö). Työmme oli mielenkiintoista, sillä teimme Kaakkois-Suomen rajan puolustukseen liittyviä suunnitelmia. Ne pidettiin erittäin salassa Neuvostoliiton vuoksi samoin kuin myös näihin suunnitelmiin liittyneet maastontiedustelut.

Tulevaan Puolustusvoimain komentajaan, everstiluutnantti **Yrjö Keinoseen** (myöhemmin jalkaväen kenraali) pääsin tutustumaan eräässä valmiustarkastuksessa talvella 1960. Yrjö Keinonen johti tuolloin Uudenmaan Rakuunapataljoonaa, joka oli sijoitettu Lappeenrantaan. Hänen tehtävänään oli esittää divisioonan komentajalle pataljoonan viivytystaistelu Nuijamaan suunnassa. Paikalla oli taistelevien joukkojen johtajat. Yrjö Keinonen aloitti



Maasotalinja 23 kesällä 1959.

esittelynsä Neuvostoliiton puolelle näkyvän rajapuomin lähellä. Viittoillen ja kovalla äänellä hän selvitti suunnitelmaansa. Kalle Laakso käski meidät turvallisuus- ja salaamissyistä siirtymään suojaisemmalle alueelle. Sieltä jatkettiin matkaa sitten taaksepäin viivytysasemia selvitellessä. Eräässä kohden yliluutnantti **Pentti Sirola** (myöhemmin everstiluutnantti, Panssarikoulun johtaja) selvitti tieltä käsin joukkueen ryhmittymistä viivytysasemaan. Maastonkohta näytti sopivalta ja Pentti puhui vakuuttavasti. Meitä nuorempia hieman hymyilytti, koska emme olleet nähneet ainoatakaan jälkeä lumessa todisteeksi viivytysasemissa käymisestä.

Työskentelyni operatiivisessa toimistossa jäi vuoden mittaiseksi. Syyskuun alussa 1960 sain siirron Haminaan, Reserviupseerikoulun Ilmatorjuntapatterin päälliköksi. Keväällä olin käynyt esitelmöimässä RUK:ssa ohjuksista. Tällöin palvelustoverini Santahaminasta, yliluutnantti **Raimo Rytkönen** (myöhemmin everstiluutnantti, Pääesikunnan kuljetusosaston päällikkö) toivotti minut tervetulleeksi Haminaan. Vastasin Raimolle: "en koskaan tule tänne!". Niin sitten vajaan puolen vuoden kuluttua minut siirrettiin Haminaan patterin päälliköksi.

Ilmatorjuntapatterin päällikkönä Reserviupseerikoulussa

Ilmoittauduin Haminassa koulun johtajalle, eversti **Olli Korhoselle** (myöhemmin kenraaliluutnantti, Pohjois-Suomen Sotilasläänin komentaja) ja koulun johtajan apulaiselle everstiluutnantti **Oiva Luomalalle** (myöhemmin eversti, Uudenmaan rakuunapataljoonan komentaja). Olli Korhonen antoi isällisiä neuvoja ja tuntui erinomaiselta esimieheltä, joksi hän sitten osoittautuikin. Oiva Luomala kuulusteli minua aikaisemmista tehtävistäni ja tunsin, ettei hän suhtautunut minuun täysin varauksetta. Kun sanoin yrittäväni parhaani, hän vastasi, ettei se riitä.

Otin patterin päällikön tehtävät vastaan majuri **Teuvo Mustolta** (myöhemmin everstiluutnantti, Helsingin Ilmatorjuntarykmentin patteriston komentaja). Kouluttajina minulla olivat Raimo Rytkönen, yliluutnantti **Eero Simola** (myöhemmin everstiluutnantti, Pääesikunnan komento-osaston toimistoiesiupseeri), **Arto Aremo** (myöhemmin

Yrjö Keinonen aloitti esittelynsä Neuvostoliiton puolelle näkyvän rajapuomin lähellä. Viittoillen ja kovalla äänellä hän selvitti suunnitelmaansa.

everstiluutnantti, Helsingin Väestönsuojeluyhdistyksen Yrityssuojelun asiamies), **Antti Matomäki** (myöhemmin everstiluutnantti, Rovaniemen Ilmatorjuntapatteriston komentaja), **Seppo Reitkari** (myöhemmin everstiluutnantti, Helsingin Ilmatorjuntarykmentin Aliupseerikoulun johtaja) ja **Mikko Virrankoski** (myöhemmin eversti, Helsingin Ilmatorjuntarykmentin esikuntapäällikkö). Minulla oli todella hyviä ja tunnollisia kouluttajia, joten patterin koulutustaso pysyi korkealla. He kaikki ylenivät aikaan vähintään everstiluutnanteiksi. Koulutustasoon vaikutti lisäksi se, että oppilaat olivat valikoitua ainesta, jotka myös pyrkivät hyvään lopputulokseen.

Kenraalimajuri **Eskil Peura** suoritti 1962 koulutustarkastuksen apunaan **Niilo A. A. Simojoki**, **Lauri Pampunen** sekä majuri **Sakari Rajas** (myöhemmin eversti, Helsingin Ilmatorjuntarykmentin komentaja). Olimme huolellisesti valmistautuneet henkilökunnan keskuudessa tarkastukseen. Erityiseksi tarkastuksen kohteeksi oli määrätty *Super Fledermaus*-tulenjohtolaitteen toiminta ja sen teoreettinen pohja eli Eskil Peuran mukaan *blockschema*. Pidimme siitä ennakkoon valmistelevia oppitunteja, koska se oli meille aivan uusi väline. Mikko Virrankoski toimi vetäjänä, sillä hän oli ollut mukana eräässä laitetta koskevassa koulutustilaisuudessa. Ohjeistin henkilökuntaa viittaamaan oikealla kädellä silloin, kun tietävät asiasta ja vasemmalla kädellä epävarmassa tilanteessa. Eskil Peura seuralaisineen oli tyytyväinen tietoihimme ja hän ihmetteli, kuinka nopeasti olimme omaksuneet laitteen. Omat opettajakyyni punnittiin maastolaa- tikolla upseerioppilaille pitämässäni epäsuorantulen harjoituksessa. Niilo A. A. Simojoki sanoi arvostelusaan, että opetan erään kohdan väärin, sen oikea muoto oli Ilmatorjunta-ampumaopissa. Rohkenin vastata olevani oikeassa, sillä olin tarkistanut asian kenttätykistöpatterin asiantuntijoilta. Seurasi pienoinen väittely, jonka lopuksi Niilo A. A. Simojoki ilmoitti, että asia tarkistetaan Pääesikunnan Ilmatorjuntaosastossa. Parin kuukauden kuluttua Ilmatorjuntaosastosta saapui korjauslusuksia ohjesäännön korjaamiseksi.

Koulun johtaja, eversti Olli Korhonen kysyi erään opettajapalaverin jälkeen alkukevällä 1961 majuri **Veikko Linnakolta** (myöhemmin eversti, Reserviupseerikoulun johtaja) ja minulta, miksi en ole yleisesikuntaupseeri. Veikko Linnakko selvitti asian perusteen: Hannu on valmistunut viimeisestä kolmanneksesta. Olli Korhonen käski tehdä esityksen. Veikon kanssa yhdessä totesimme, että se on turhaa, koska Sotakorkeakoulussa sijoittuminen viimeiseen kolmannekseen aiheuttaa yleisesikuntaupseeriarvon

saamisessa pitkän hidastuksen. Jossakin vaiheessa Olli Korhonen kysyi Veikko Linnakolta asiaa uudesta ja kuultuaan, ettei esitystä ole tehty, käski tehdä sen välittömästi. Tämän seurauksena oli, että kaikki ne kurssilaisemme, joilla ei ollut yleisesikuntaupseeri-arvoa, saivat sen 16.5.1961.

RUK-kausi opetti minua monella lailla. Tärkeimpänä opetuksena pidän sitä, että käsitykseni eri aselajien yhteistoiminnasta selkiintyi. Santahaminassa, Ilmatorjuntakoulussa, toimimme harjoituksissa yksinämme. Kuvailtiin vain, että jossakin on suojattava kohde, mutta ei ollut vastapeluria, johon olisi ottanut yhteyden. Olimme maailman napa. Hamina muutti kaiken. Joka hetki kasarmilla tai maastossa oli yhteistyöjoukko. Myöhemmissä työvaiheissa olen ollut syvästi kiitollinen RUK:ssa saamastani herätyksestä yhteistoiminnasta eri aselajien ja puolustushaarojen kesken.

Olli Korhosen lisäksi erinomainen esimies ja alaisten opettaja sekä tukija oli koulun apulaisjohtaja, everstiluutnantti **Oiva Latikka**. Hän piti reserviupseerioppilaille isänmaanoppitunteja. Niiden jälkeen kurssilaisten henkinen taso ja innostus maanpuolustukseen kokivat huiman, kestävän nousun. Olli Korhosen jälkeen koulun johtajaksi tuli eversti **Matti Hannila** (myöhemmin kenraaliluutnantti, Kaakkois-Suomen Sotilasläänin komentaja). Hän oli erinomainen esimies, seurasi harjoituksia, antoi palautteita, opetti ja tuki kaikin tavoin alaisiaan. ■



NORDIC QUALITY FOR EXTREME CONDITIONS

SEE THE UNSEEN

Teemme näkymättömästä näkyvää. Kehitämme korkealaatuisia pimeänäkölaitteita taistelijoiden suorituskyvyn sekä taistelukentän tilannetietoisuuden parantamiseksi.

SENO P
DEFENCE & SECURITY

www.senop.fi

Olimme maailman napa.
Hamina muutti kaiken.

Tämän lehden kirjoittajat

- » Everstiluutnantti evp. **Antti Arpiainen**.
- » **Mika Helin**, Senior Software Architect, Insta DefSec Oy, on toiminut 16 vuotta ilmapuolustuksen johtamisjärjestelmäkehityksen asiantuntijatehtävissä vastuualueenaan erityisesti ilmatorjunnan johtamisjärjestelmien järjestelmä- ja ohjelmistoarkkitehtuurit.
- » Eversti evp. **Olavi Jantunen** toimii Saab Finland Oy:n varatoimitusjohtajana.
- » **Heli Koivu** toimii Traficom:n johtavana asiantuntijana, vastuualueinaan ilmailun turvallisuus, turvallisuudenhallinta ja kyberturvallisuus.
- » **Markku Korhonen** toimii Site & Operations Manager -tehtävässä Kongsberg Defence Oy:ssä.
- » Eversti evp. **Ahti Lappi**, sotahistorioitsija ja tietokirjailija, on toiminut ilmatorjunnan tarkastajana vuosina 1988-1996.
- » Everstiluutnantti **Janne Mäkitalo** toimii sotilasprofessorina Sotataidon laitoksella Maanpuolustuskorkeakoulussa.
- » Kapteeni, dosentti **Jussi Pajunen** palvelee osastoiesiupseerina Karjalan prikaatissa.
- » Majuri, dosentti **Antti Paronen** toimii apulaissotilasprofessorina Sotataidon laitoksella Maanpuolustuskorkeakoulussa.
- » Everstiluutnantti **Tuomas Pernu** opiskelee US Naval Post Graduate Schoolissa puolustusjärjestelmän hallinnon maisteriohjelmassa.
- » Kapteeni **Antti Pihlajamaa** toimii tutkijaesiupseerina Sotataidon laitoksella Maanpuolustuskorkeakoulussa.
- » Eversti evp. **Hannu Pohjanpalo** toimi palvelusurallaan mm. Helsingin Ilmatorjuntarykmentin komentajana vuosina 1977-1981.
- » Kapteeni **Peter Porkka** palvelee projektipäällikönä Helsingin ilmatorjuntarykmentissä Panssariprikaatissa.
- » Kapteeni **Vilho Rantanen** toimii opettajana Sotataidon laitoksella Maanpuolustuskorkeakoulussa.
- » Major **Richard Schott**, the Royal Canadian Air Force. He has served with the Royal Canadian Navy and NATO AWACS, has participated in operations in Afghanistan, Libya, Haiti, and Somalia, and was a NORAD Weapons Controller on September 11th, 2001. Major Schott is currently a staff officer with the Strategic Joint Staff in Ottawa and is a graduate of the 15th Lehrgang General-/Admiralstabsdienst National at the Führungsakademie der Bundeswehr in Hamburg, Germany.
- » Majuri **Jyrki Sulasalmi** palvelee osastoiesiupseerina Maavoimien esikunnassa.
- » Kapteeni **Matias Suni** palvelee osastoiesiupseerina Ilmavoimien esikunnassa.
- » Reservin kapteeni **Valle Teho** toimii Patrialla Airborne Systems -yksikön johtajana.
- » Yliluutnantti, FM **Ville Vatanen** opiskelee Sotatieteiden maisterikurssilla Maanpuolustuskorkeakoulussa.
- » **Sami Vuorinen**, Product Manager, Insta DefSec Oy, on toiminut 13 vuotta ilmapuolustuksen johtamisjärjestelmäkehityksen asiantuntijatehtävissä vastuualueenaan erityisesti ilmatorjunnan johtamisjärjestelmät ja niiden koulutusjärjestelmät.

Kiitos kaikille lehden toimittamiseen osallistuneille.

Seuraavassa numerossa

Sotapelit muodostavat mielenkiintoisen tavan kouluttaa ja testata, harjoituttaa operaattoreita ja johtajia ja hakea vaihtoehtoja suunnitelmille. Vuoden viimeisessä Ilmatorjunta-lehden numerossa perehdytään sotapeleihin niin historian kuin tulevaisuudenkin näkökulmasta. Millainen voisi olla ilmatorjunnan oma sotapeli?

Seuraavassa lehdessä myös tunnelmat Etelä-Suomen Ilmapuolustusseminaarista, Ilmapuolustusharjoituksesta kuin Ilmatorjunnan vuosipäivän tilaisuuksistakin.



Kuva: briansandberg.wordpress.com.

Ilmatorjunta 4-2021 ilmestyy 22.12.

KILPAILU AVARUUDEN HERRUUDESTA ON JO ALKANUT.
SE JOKA HALLITSEE AVARUUTTA, ON ETULYÖNTIASEMASSA
SODANKÄYNNISSÄ MYÖS MAAPALLOLLA.

UUTUUSKIRJA!

Laaja tietoteos

**OHJUS- JA AVARUUSPUOLUSTUKSEN KEHITYSVAIHEISTA
on ilmestynyt**



**-tietopaketti
-tilastot ja kaaviot
-laaja lähdeaineisto
-runsas kuvitus
-592 sivua**

Saksalaisten ilmahyökkäykset V-aseilla toisessa maailmansodassa vuosina 1944–1945 merkitsivät uuden aikakauden alkua sodankäynnissä.

Kirjassa tarkastellaan toisen maailmansodan jälkeistä sotateknillistä kehitystä pääasiassa kahden suurvallan – Yhdysvaltojen ja Neuvostoliiton – välillä. Kylmän sodan jälkeistä kehitystä tarkastellaan vastaavasti enimmäkseen amerikkalaisten ja venäläisten näkökulmasta.

Kirjan pääteemana on ohjuspuolustuksen teknillinen kehittyminen, mihin ensimmäisten satelliittien myötä 1950-luvun lopulla tuli mukaan avaruuden hyväksikäyttö sotilaallisessa toiminnassa.

Avaruudesta tuli sotänäyttämö samana päivänä, kun Neuvostoliitto lähetti ensimmäisen Sputnik 1 -tekokuun avaruuteen 4. lokakuuta 1957.



Kirjoittajat ovat pitkän linjan ilma- ja ohjuspuolustuksen asiantuntijoita. **Eversti evp Ahti Lappi** oli vuosina 1978–1996 mukana kaikissa Suomen ilmatorjuntaohjushankinnoissa ja on sen jälkeen kirjoittanut useita teoksia ilma- ja ohjuspuolustuksen historiasta.

Everstiluutnantti evp Keijo Tossavainen on tutka- ja ohjustekniikkaan perehtynyt upseeri, joka toimi vuosina 1979–1992 Helsingin Ilmatorjuntarykmentin ItOhj 79-ohjuspatteristossa kouluttajana, patterin päällikkönä ja komentajana. Hän toimi vuosina 1997–2003 ilmatorjunnan asiantuntijana Viron puolustusvoimissa.