

Viestimies

Viestiupseeriyhdistyksen julkaisu 73. vsk Numero 3 Syksy 2018



Reserviupseerien viestikoulutus RUK:n Esikunta- ja viestikomppaniassa sivu 6



Viestejä taivaalta: Reaaliaikainen tilannetieto kerätään yhä useammin lennokeilla, sivu 13

Tekoäly johtamisjärjestelmälalla, sivu 23

www.viestiupseeriyhdistys.fi



COMBITECH DEFENCE YHTEISKUNNAN TURVAAJA

Yhteiskunnan turvallisuus ja sen puolustaminen on meille tärkeä tehtävä.



Toimitamme asiakkaillemme tiedusteluun ja tilannekuvaan, johtamiseen ja viestintään sekä logistiikkaan ja huoltoon liittyviä ohjelmistoratkaisuja vuosikymmenien kokemuksella.

Meiltä löydät osaamisen vaativaan ohjelmistokehitykseen, järjestelmäintegraatioihin sekä asiantuntijapalvelut kokonaisuuksien tukemiseen.

PALVELUMME



OHJELMISTOKEHITYS



JÄRJESTELMÄINTEGRAATIOT



ASiantuntijapalvelut

Viestimies-lehti

Päätoimittaja
Samuli Terämä
p. 050 3399038
viestimies@viestiupseeriyhdistys.fi

Toimitussihteeri
Kyösti Saarenheimo
p. 040 553 6182
toimitussihteeri@viestiupseeriyhdistys.fi

Henkilötoimittaja
Jani Liitola
p. 0299 510 612
henkilotoimittaja@viestiupseeriyhdistys.fi

Toiminnanjohtaja
Harri Reini
p. 040 514 2497
toiminnanjohtaja@viestiupseeriyhdistys.fi

Toimituskunta
Heiskanen Mikko (pj)
Blomqvist Reima
Helenius Mika
Isomäki Pekka
Mikkonen Mauri
Putkonen Jyri
Ståhlberg Mika
Suokko Harri
Valkola Eero
Wirman Kari
Yli-Äyhö Janne

Toimituksen osoite
Päivölärinne 7 A 1
04220 Kerava

www.viestiupseeriyhdistys.fi/viestimies

Pankkitili FI 21 5780 5520 017 7 44
Vuosikerta 35 Eur

Tilaukset ja osoitteenmuutokset
Harri Reini
p. 040 514 2497
toiminnanjohtaja@viestiupseeriyhdistys.fi

Ilmoitusmyynti
Juha Halminen
p. 09 873 6944, 050 592 2722
juha.halminen@kolumbus.fi

Painopaikka
Newprint Oy, Raisio
p. 010 231 2600

Toimitus jättää kirjoittajille vastuun
heidän esittämistään mielipiteistä.
Kirjoitusten lainaaminen sallittu vain
toimituksen luvalla.
ISSN 0357-2153



Kansikuva: Digitalisaation ja koulutuksen vuosikymmen.

Tässä numerossa

- 5 Pääkirjoitus: "Pitkä kuuma kesä".
- 6 Reserviupseerien viestikoulutus RUK:n Esikunta- ja viestikompaniassa.
- 13 Viestejä taivaalta: Reaaliaikainen tilannetieto kerätään yhä useammin lennokeilla.
- 17 Viestimiespäivät Lapualla 4.-5.8.2018.
- 19 Kybermaailma ja kansainvälinen oikeus.
- 23 Tekoäly johtamisjärjestelmälalla.
- 27 Hionnan merkitys valokuituliittimien valmistuksessa.
- 31 Lyhyesti.
- 32 Analysaattori: Hybridismiä.
- 33 Henkilöasiat.
- 34 Viestimies 50 vuotta sitten.

PUOLUSTUSVOIMIEN STRATEGINEN KUMPPANI



Tiedustelu-, valvonta- ja johtamisjärjestelmät

Kyber- ja tietoturvaratkaisut

Hätä- ja hälytyskeskusjärjestelmät

**Datakeskeiset ratkaisut ja
edistynyt analytiikka**

Rikostorjunnan ratkaisut

Harjoittelu-, koulutus- ja simulointiratkaisut

**Kokonaisarkkitehtuurin, hankejohtamisen ja
elinkaaren tukipalvelut**

Insta DefSec – kriittisten tietojärjestelmien ja kyberturvallisuuden erikoisosaaja vuosikymmenien kokemuksella

Ymmärrämme sotilaallisen toimintaympäristön vaatimukset ja tuomme digitalisaation mahdollisuudet turvallisesti osaksi kriittisiä toimintaympäristöjä. Autamme asiakkaitamme hyödyntämään uusia toimintamalleja, kehittämään viranomaisyhteistyötä, ratkaisemaan kansainvälisen yhteensovittuvuuden kysymyksiä, tehostamaan tilannetietoisuutta ja suorituskykyä sekä nostamaan tietoturvallisuuden toiminnan edellyttämälle tasolle.

Insta DefSec on osa riippumatonta suomalaista Insta-konsernia, johon kuuluvat myös Insta ILS Oy ja Insta Automation Oy.

**insta.fi
instadefsec.fi**

”Pitkä kuuma kesä”

Poikkeuksellisen lämmin kesä helli meitä kaikkia. Lähes ennätyslisen pitkät hellejaksot takasivat, melko varmasti jokaiselle, nautinnollisia hetkiä läheisten ja ystävien seurassa rentoutumiseen lomien aikaan. Joidenkin mielestä hellettä oli ehkä liikaakin. Vanhan kansan sanonnan mukaan – ”Ei lämmin luita riko”. Tätä kirjoittaessa kesän ehkä viimeinen hellepäivä on koettu vielä syyskuussa, joka sinänsä on varsin poikkeuksellista. Taas tuli kuitenkin se hetki, kun loma on ohi. Taas on aika työntää sormet saveen ja aloittaa arkinen aherrus.

Ehkäpä sää ei ollut ainoita poikkeuksellisia tai merkittäviä asioita kesän aikana. Kesän aikana järjestettiin korkean profiilin tapahtuma suurvaltojen johtajien välillä Helsingissä varsin nopealla aikataululla. Tilaisuus toi taas kerran positiivista Suomi-kuvaa maailmalle. Tämä ei suinkaan ollut ainut merkittävä tapahtuma kesällä – ehkä kuitenkin laajimman mediahuomion kerännyt. Puolustusvoimat 100-vuotta tapahtumia on järjestetty myös kesän aikana ”kesäkiertueen” merkeissä ja tilaisuuksia on vielä paljon tulossa. Johtamisjärjestelmälalla globaali toiminta ei pysähdy edes kesälomien ajaksi. ”Vanhat” perusteet ovat voimissaan.

Hybridismi tai hybridivaikuttaminen ovat olleet otsikoissa myös kesällä. Vaikka tilanne Ukrainassa ei ole sannottavammin muuttunut - ei ainakaan positiiviseen suuntaan - pikemminkin pysähtynyt, hybridivaikuttaminen myös verkoissa on jatkunut. Kaikista hyökkäyksistä verkoissa ei välttämättä kohkata lehtien palstoilla, mutta se ei tarkoita sitä, että niitä ei olisi. Helsingin seudun kauppakamarin selvityksessä joka viidennen suomalaisen suuryrityksen kerrotaan joutuneen hybridivai-



kuttamisen kohteena. Markkinoille on tullut myös kaupallisia toimijoita, jotka tarjoavat yrityksille kyberturvallisuuspalveluja.

Elokuussa kohdistui useaan julkishallinnon ja viranomaisten verkkosivustoihin palvelunestohyökkäys, joka suuntautui ulkomailta Suomeen. Hyökkäys kesti useamman tunnin ja saatiin rajoitettua, kun operaattorit rajoittivat verkkoliikennettä.

Useat viranomaisten verkkosivut kaatuivat, mm. Tunnistus.fi, joka on oleellinen osa sähköisen asioinnin mahdollistajana. Kaikki toiminta on siirtymässä yhä suuremmissa määrin verkkoon, jolloin kyseisiä tilanteita ei saisi tapahtua. Varautuminen kuitenkin maksaa ja kaikkia uhkia vastaan ei ole silti mahdollista varautua. Tasapainottele palveluiden saatavuuden, niiden tuottamisen kustannusten ja toimivuuden välillä jatkuu.

Kenties tekoäly tuo tähänkin ratkaisun tai sitten ei. Tekoälytutkimus ja sen tuottamat sovellutukset tuovat tulevaisuudessa mahdollisuuksia, mutta myös uhkia. Tekoälyn on todettu olevan myös yksi Suomen kansallisen strategian kärkialoista.

Kansallisen puolustuksen yksi tärkeitä tekijöitä on vapaaehtoisuuden aktivoituminen ja osallistuminen eri yhteyksissä maanpuolustuksen toimintoihin ja kehittämiseen. Juhlavuoteen liittyvät tapahtumat ovat keränneet mukavasti osallistujia ja huomiota mediassa, mutta vapaaehtoinen maanpuolustus kerää varsin huomattavan määrän henkilöstöä verestämään vanhoja ja oppimaan uusia taitoja. Lisäksi erilaisia seminaaritapahtumia järjestetään ympäri valtakuntaa. Viestimiehille ehkä merkittävin juhlavuoden tapahtuma järjestetään Riihimäellä ja etäyhteyksien kautta usealla muullakin paikkakunnalla, paikallispuolustuksen seminaari lauantaina 22.9.2018.

Keskustelu ja ajatuksien vaihto on kehittymisen perusedellytyksiä. Tekeeminen vie asioita eteenpäin – yhdessä tekeminen vie asioita oikeaan suuntaan tehokkaammin.

Hyvää syksyä kaikille!
Päätoimittaja

P.s. Toimitus kaipaa tuoreita näkökulmia ja myös uusia kirjoittajia mukaan lehden tekoon. Kaikki, myös nuoremmat, mukaan kirjoittamaan!





Kirjoittaja on palvellut RUK Viestikomppaniassa vuodesta 2012. Maisterikurssin suorittamisen jälkeen palvelus on jatkunut Esikunta- ja viestikomppaniassa linjanjohtajana ja vuoden 2017 elokuusta varapäällikkönä.

TEKSTI JA KUVAT: TAPANI MONTONEN

Reserviupseerien viestikoulutus RUK:n Esikunta- ja viestikomppaniassa

Viestiaselajissa toimiva joukkueenjohtaja toimii usein pataljoonan tai taisteluosaston kannalta merkittävässä tehtävässä. Joukkueenjohtajalta edellytetään ymmärrystä joukkoyksikön johtamisjärjestelmästä ja taktiikasta. Muihin vaatimuksiin kuuluvat muun muassa kyky kouluttaa omalle joukolle toimintatapoja ja tekniikkaa, sekä johtaa tarvittaessa taistelua jalkaväkijoukon tapaan.

M18 mahdollistajana

RUK:n Esikunta- ja viestikomppaniassa annetaan viestikoulutusta komentopaikka- ja viestiasemalinjalla. Komppanian organisaatiossa koulutetaan lisäksi sotilaspoliisilinjaa. Komentopaikkalinjalla koulutetaan komentopaikkajoukkuetta taisteluosaston viitekehyksessä ja viestijaosta kevyen patteriston komentopaikkojen perustamiseen. Kalustona komentopaikkalinjan joukkueilla ovat KOPA-B-kontit. Viestiasemalinjalla koulutetaan kahta viestiasemajoukkuetta M18 A-aseilla, sekä hallintajoukkuetta. Hallintajoukkueen kalustoon kuuluu viestiaseman lisäksi verkonhallinta-ajoneuvo.

Viestikoulutus aloitetaan perusteista ensimmäisten kurssiviikkojen aikana. Upseerioppilaiden taustat eri joukko-osastoista ovat viestikoulutuksen osalta kirjavat. Osa oppilaista on ehtinyt harjaantua viestiaseman perustamisessa ja laitteiden käytössä, osa saa koulutuksen ensimmäistä kertaa. Sama pätee taistelukoulutukseen. Kurssin ensimmäisillä viikoilla opiskelutahti on tiivis ja oppilaat saavat perusteita viestiaseman ja komentopaikan ominaisuuksien sekä toiminnan lisäksi myös niiden käyttöperiaatteista, taktiikasta, organisaatioista ja johtamisesta.

Viestiasemien määrä on aiemmin ollut haaste teknisen käyttökoulutuksen antamiselle, mutta M18-koulutusym-



päristö mahdollistaa esimerkiksi taktisen reitittimen ja MATI1/2-opetuksen luokkaympäristössä koko joukkueelle samanaikaisesti. Tekniikan opetus kursilla on käytännönläheistä ja laitteiden käytön koulutuksen kautta tapahtuvaa. Teoriaopetus sisällytetään käytännön koulutusaiheisiin, eikä aaltomuodoista tai IP-tekniikasta anneta erikseen opetusta. Asemia on riittävästi totutautumiskoulutukseen kasarmilla ja ryhmäkohtaiseen peruskoulutukseen ensimmäisessä maastoharjoituksessa, jossa teemana on komentopaikan ja viestiaseman perustaminen ja suojaus.

Tilanteen mukaisena teemana on joukon perustamisen jälkeinen koulutus. Joukkueenjohtajakoulutuksessa keskitytään maastontiedusteluun, arvioon vihollisen toiminnasta ja joukkueenjohtajan päätöksen laatimiseen. Kohteen perustamisen lisäksi upseerioppilaat harjoittelevat ensimmäistä kertaa yhteyksien muodostamisen asemien ja komentopaikkojen välille.

Kasarmikoulutuksessa jatketaan täydentäviä opintoja esimerkiksi elektronisesta sodankäynnistä, taisteluosaston viestijärjestelmästä ja laitteiden käytöstä. Seuraavassa harjoituksessa

tilannekehityksessä edetään väistöalueella tapahtuvan järjestelmän testaamisen kautta ensimmäisen tehtävän harjoitteluun joukkuekoossa. Ensimmäinen kokonaissuoritus tehdään perustais-
telumenetelmän mukaisesti alueen haltuunotosta aina tukikohdan taistelun harjoitteluun asti. Viestikoulutuksen kannalta keskiössä on päivystäjän toiminta, yhteyksien muodostaminen ja ylläpito sekä tukikohdan sisäiset viestijärjestelyt. Tukikohdan sisällä kohtaatkin parhaimmillaan M18-järjestelmää ja puheyhteyksien kaapelointien osalta M80-järjestelmää.

Seuraavissa harjoituksissa tilannekehityksenä on taisteluosaston puolustus ja hyökkäys. Viestillinen peruskoulutus on annettu kahdessa ensimmäisessä harjoituksessa ja kasarmikoulutuksessa. Myöhemmät harjoitukset tarjoavat mahdollisuuksia harjaantua tilanteenmukaisessa toiminnassa. Viestijoukoille tyypillinen asemien hajauttaminen ja verkon johtamisen kokonaisuus harjoitellaan vähintään yhdessä harjoituksessa taisteluosaston hyökkäykseen liittyen. Joukkueenjohtajakoulutuksen kannalta on tärkeää, että upseerioppilaat toimivat joukkuekokonaisuuksina. Tämä mahdollistaa päätöksen ja taistelusuunnitelman tekemisen ja toimeenpanon harjoittelun oikeassa viitekehityksessä. Loppukurssin harjoituksissa on kuitenkin nähty tärkeäksi myös EVK:n tilanteenmukaisen toiminnan harjoittelu, missä asemat hajautuvat, johtaminen vaikeutuu ja joukkueenjohtajan toiminta-alue kasvaa. Hajautuvan viestiverkon ongelma johtajakoulutuksen kannalta on johtajatehtävien suhteellinen vähäisyys. Kokonaiskuva ei välttämättä välity yksittäisenä viestimiehenä toimivalle upseerioppilaalle yöllisissä siirroissa. Kokonaisuuden kannalta on kuitenkin nähty tarpeelliseksi harjaannuttaa niin henkilökuntaa, kuin oppilaitakin toimintaympäristössä, joka todennäköisemmin vastaa viestiaselajin joukkueenjohtajan tehtäväkenttää.

Maastoharjoituksissa pyritään antamaan upseerioppilaille kokonaiskuva oman joukkueen, komppanian ja taisteluosaston toiminnasta. Harjoituksissa näkökulmina ovat taktiikka, tekniikka ja johtaminen. Koulutustaito on yksi joukkueenjohtajan perustaidoista ja viestiaselajissa joutuu kouluttamaan alaisille taistelutekniikan ohella myös teknisiä välineitä ja niiden käyttöä.



Koulutustaito on kuitenkin kykyä kouluttaa aiheesta riippumatta. Tärkeimmäksi osa-alueeksi kurssilla on nostettu vaihteittain kouluttaminen. Vaihteittain kouluttamisen kannalta ajateltuna, on nähty tärkeäksi valita upseerioppilaiden ensimmäisiin koulutusharjoituksiin yksinkertaisia aiheita. Tavoitteena reserviupseerikurssin kouluttajakoulutuksessa on antaa perusteet harjoituksen valmistelusta ja vaihteittain kouluttamisen toteuttamisesta ja palautteen käsittelystä. Koulutusaiheisiin lukeutuvat esimerkiksi kenttäradiot, mutta painopiste ei ole viestitekniikan kouluttamisessa.

M18-järjestelmä mahdollistaa vaativienkin viestitaktisten kokonaisuuksien kouluttamisen. Kurssilla ei ehditä kouluttaa monimutkaisia järjestelmiä tai tekniikan teoreettisia perusteita. Aiemmin joukkueenjohtajat ovat hajautuneet eri järjestelmiin, jolloin syventävä järjestelmäkoulutus on täytynyt poisoppia omassa SA-tehtävässä ja opetella uusi järjestelmä heti johtajakauden alussa. M18 on mahdollistanut taisteluosaston runkoverkon kokonaisuuden opettamisen liittämistehtävineen ja taistelukoulutuksen voimakkaamman painottamisen.

Yhteistoiminnasta suorituskykyä

Aselajien välillä tapahtuva yhteistoiminta on nähtävä yhtenä kootun reserviupseerikurssin keskeisimpänä

vahvuusalueena. Yhteistoiminnan osalta RUK:ssa on otettu viime aikoina merkittäviä edistysaskeleita. Näihin kuuluvat esimerkiksi kurssin yhteiset harjoitusperusteet; tiivistyvä yhteistyö yhteisen johtamisjärjestelmän myötä; kolmas yhteistoimintaharjoitus, jonka viitekehityksenä on taisteluosaston hyökkäys, ja niin edelleen. Kun pohditaan viestillisen joukon tarjoamia palveluita, on kuitenkin muistettava, että RUK:n EVK:n ensimmäinen tehtävä on kouluttaa joukkueenjohtajia. Kaiken toiminnan on tuettava tätä tavoitetta ja harjoituksissa on voitava edetä koulutuksen, ei yhteysvaatimusten ehdoilla. Parhaimmillaan laadukkaasti toteutettu yhteistoiminta mahdollistaa kuitenkin viestijoukoille oikeansuuntaisen toimintaympäristön ja toisaalta muille joukoille ymmärryksen viestitoiminnan merkityksestä tilannekuvan, tulenkäytön ja johtamisen kannalta.

Kurssin yhteiset harjoitusperusteet muokattiin talven 2018 aikana vastaamaan eri yksiköiden tarpeita. Taisteluosaston ja prikaatin tasan perusteet antavat yhteisen tilannekehityksen kurssin yhteistoimintaharjoituksiin ja pienillä muokkauksilla ne ovat hyödynnettävissä myös yksiköiden perusharjoituksiin. EVK:ssa taisteluosaston päätös liitteineen on tarjonnut lähtökohdat päällikkötehtävissä toimiville kouluttajakokelaille EVK:n päätösten laadintaan. Kokelaat harjaantuvat käskyjen, tilannearvioiden sekä teknisen suunnittelun tekemisessä ja toimeenpanossa.

Samalla oppilaille mahdollistuu laajempi tilanneymmärrys taisteluosaston tasalta. Yhteisiä harjoitusperusteita on myös käytetty linjojen aselajiopetuksen perusteena. Upseerioppilaat harjaantuvat ensimmäisillä viikoilla tilanteenarvioinnin ja päätöksenteon osa-alueissa vaihteittain yhden EVK:n päällikön päätöksen pohjalta.

Yhteistoimintaharjoitukset tarjoavat mahdollisuuden viestijoukkojen ja keskeisten liitettävien joukkojen väliselle harjoittelulle. Suurin osa tästä harjoittelusta tapahtuu yksikön omien joukkojen välillä, kun komentopaikkajoukkueen ja viestijaoksen oppilaat laativat yhteiset siirto- ja taistelusuunnitelmat liitettävien viestiasemien tai viestiasemajoukkueiden kanssa. Viestijaos kouluttaa jaosjohtajia epäsuorantulen joukkoihin. Jaoksen oppilaat harjaantuvat patteriston komentopaikan perusteisiin epäsuorantulen näkökulmasta kurssin jälkimmäisen puoliskon harjoituksissa. Tällöin oppilaat perustavat ja liittävät RUK:n tulipatterin koulutukseen liittyen patteriston ja patterin komentopaikkoja ampuma- ja yhteistoimintaharjoituksissa. Viestijaoksen upseerioppilaat saavat viesti- ja joukkueenjohtajakoulutuksensa EVK:ssa ja epäsuorantulen erityispiirteet opitaan pääasiassa harjoituksissa yhteistoiminnassa tulipatterin henkilöstön kanssa.

Komentopaikkajoukkue perustaa taisteluosaston komentopaikan. Komentopaikka liitetään runkoverkkoon viestiasemalla. Lisäksi komentopaikan alueella koulutetaan suunnitteluryhmää ja EVK:n komentopaikkaa. Komentopaikan taistelunjohtokeskuksen miehitys tulee tiedustelukompaniasta, jonka tiedustelulinjan komentopaikkajoukkueen jäsenet ylläpitävät taisteluosaston tilannekuvaa. Hallinta- ja komentopaikkajoukkue toimivat siis luonnostaan paljon samalla alueella ja oppivat tuntemaan toistensa toimintaa. Viestiasemajoukkueiden osalta patteriston komentopaikan liittämisvastuu vaihtelee joukkueiden välillä eri harjoituksissa. Toisaalta viestiasemaryhmät saavat myös kokemuksia ryhmän itsenäisestä toiminnasta yksittäisenä asemana. Tämä saatu kuva ei toki kaikilta osin vastaa todellisuutta, koska ympäröiviä aluevastuussa olevia joukkoja ei ryhmien alueella välttämättä ole.

M18-uudistuksen myötä viestiaselajin voidaan nähdä levinneen kaikkiin asela-



jeihin. Taisteluosaston kaikilla yksiköillä on joko E-asemia tai komentopaikkakalustoa, jonka käyttöön tulee perehtyä. Viestikoulutettuja ei riitä kaikkiin viestillistä osaamista vaativiin tehtäviin. Yksi yhteistoiminnasta saatavia ja aselajin kannalta tärkeitä kokemuksia on juuri tämän ymmärryksen levittäminen koulutettavien reserviupseerien keskuuteen. Tilannekuva, johtaminen ja tulenkäyttö perustuvat kasvavassa määrin viestivälineiden ja johtamisjärjestelmän tarjoamiin mahdollisuuksiin. Näitä mahdollisuuksia tulee osata hyödyntää. Yhtenevät harjoitusperusteet, toimiva taisteluosaston tilannekuva ja yhteistoiminnassa rakennettu johtamisjärjestelmä, mahdollistavat johtamisen harjoittelun kaikissa RUK:n yksiköissä riippumatta aselajista.

Taistelukoulutus

Viestillisen koulutuksen lisäksi kurssin ensimmäisillä viikoilla panostetaan tiiviisti myös ryhmä- ja joukkueen taistelukoulutukseen. Kuten viestillisen osaamisen, myös taistelutekniikan hallinnan osalta upseerioppilaiden välillä on merkittäviä eroja. Usein aselajiossaaminen on hankittu AUK1:n aikana sillä luonnollisella seurauksella, että ryhmän taistelunjohtamiseen on jäänyt vähemmän aikaa. RU-kurssilla ryhmätason perusteet yhtenäistetään ensimmäisten harjoitusten ja rastikoulutusten aikana. Ryhmän ja joukkueen puolustukseen

ryhmittämisen ollessa luonnollisesti keskiössä, yhtenäistetään osaamista myös esimerkiksi vartioinnin, taisteluensiavun, miinoitteesta toimimisen ja marssin johtamisen osalta. Ensimmäisillä viikoilla koulutetaan myös ryhmän hyökkäyksen perusteita. Siinä yhteydessä saadaan kerrattua esimerkiksi partion toiminta, käsimerkit, tulenavaus, yksittäisen taistelijan, partion ja ryhmän etenemismuodot sekä irtautuminen että aseenkäsittelyä. EVK:n viestilinjoille koulutetaan myös joukkueen hyökkäys. Koulutus tapahtuu oppitunneilla, VBS-koulutusympäristössä, maastossa ja ampumaharjoituksessa hyökkäysammunnassa. Normeissa ei velvoiteta viestijoukkojen hyökkäysharjoittelua, mutta EVK:ssa on nähty sen hyvinä puolina upseerioppilaiden kasvanut itseluottamus ja taistelutekninen osaaminen.

Yhtenä keskeisimmistä taistelukoulutusta selkeyttäneistä uudistuksista voidaan nähdä uudistetut jääkäriryhmän ja -joukkueen sekä -komppanian oppaat. EVK:n koulutus yhtenäistettiin edellä mainittujen oppaiden mukaiseksi. Kuvassa 1. esitetty joukkueenjohtajan suunnitteluprosessi on EVK:n aselajiopetuksen pohjana ja se on yhtenevä muiden aselajien kanssa. Keskeistä on, että joukkueenjohtajataso eri aselajeissa puhuu asioista samoilla termeillä – ymmärtää toisiaan. Tämä on selkiyttänyt opetusta ja yhteistoimintaa muiden yksiköiden kanssa.

Maastossa tapavan ryhmätason kouluttamisen lisäksi sekä puolustus että hyökkäys käsitellään oppitunneilla ja VBS-koulutusympäristössä (Virtual Battle Space). Joukkueen hyökkäyksen osalta järjestetään lisäksi muodollista harjoittelua ryhmien liikeratojen ja johtajan toiminnan selkiyttämiseksi. VBS-luokassa on päästy alkuun puolustuksen ja hyökkäyksen perusopetuksen kanssa. Viestilinjat harjoittelevat toistaiseksi puoli päivää kumpaakin VBS:n avulla. Uutena koulutusmenetelmänä VBS:n käyttö varmasti kasvaa muissakin osa-alueissa ja nähtäväksi jää, miten paljon lisäarvoa sillä kyetään tuottamaan viestilinjien taistelukoulutukseen. Toistaiseksi näyttää siltä, että järjestelmä tarjoaa kustannustehokkaan mahdollisuuden tehdä toistoja, kouluttaa johtajia ja antaa suoraa palautetta toiminnasta taistelukentällä.

Kurssin aikana viestilinjien upseeripilaat harjaantuvat maastossa tehden useita tilanteenarviointoja, sekä päätöksiä johdetusti ja vaihteittain. Osa näistä jalostetaan taistelusuunnitelmiksi ja



puolustuskäskyiksi niin ikään ohjatusti ja kouluttajien valvonnan alla. Kurssin viimeisissä taisteluharjoituksissa joukkueen- ja ryhmänjohtajat suunnittelevat

ja toimeenpanevat taistelusuunnitelmansa kouluttajan ohjauksessa itsenäisesti. Puolustustaistelua harjoitetaan joukkueenjohtajan omien vihollisarvi-



ADAPTIIVISET VHF / UHF ANTENNIT

30 - 90 MHz / 30 - 520 MHz



- Linkkipituuden tuplaus
- Neljä kertaa isompi solukoko
- Signaali-kohinasuhteen parannus
- Pienemmät antennit
- Matalampi tehonkulutus kannettaville radioille

COJOT
MORE THAN ONE WAVELENGTH

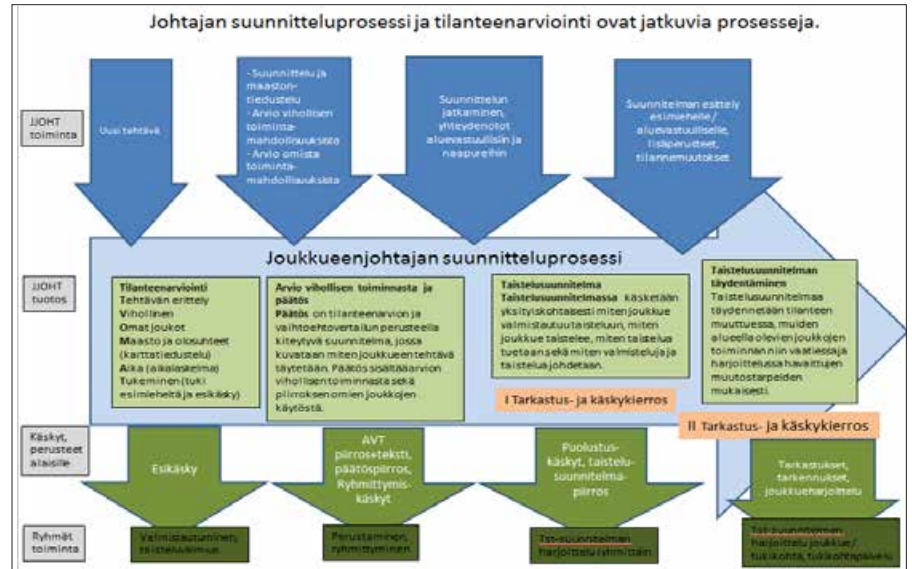
COJOT OY on innovatiivinen, RF-teknologiaan erikoistunut yritys, jonka tuotevalikoimaan kuuluvat laajakaistaiset erikoisantennit VHF-, UHF- ja SHF-taajuuksalueille. COJOT OY:llä on yli 30 vuoden kokemus toimimisesta avainasiakkaidensa kanssa, joista tärkeimpiä ovat RF-laitevalmistajat (OEM) ja järjestelmäintegraattorit sekä puolustusvoimat. www.cojot.com

COJOT on osa Alaris Holdings konsernia, www.alarisholdings.com

oiden mukaisesti joko joukkueen sisältä muodostettujen harjoitusvastustajien avulla tai myöhemmissä harjoituksissa tilanteen mukaisesti ulkopuolisilla harjoitusvastustajilla. Tilanteenmukainen taistelunharjoittelu pyritään aikauttamaan niin, että taistelukosketuksessa ollut viestiasema tai komentopaikka pääsee harjaantumaan myös ns. ”häätäsiirron” toteuttamisessa.

Toimintakyvyn käsite on noussut keskeiseen rooliin niin varusmiespalveluksessa yleisesti kuin johtajakoulutuksessaakin. Toimintakyvyn eri osa-alueita kehitetään erilaisissa harjoituksissa. Samalla ymmärrystä pyritään laajentamaan johtajakoulutukseen liittyvien toimintakyvyn teoriaopintojen kautta. Johtajan on kyettävä pitämään huolta omasta toimintakyvystään. Usein vahva motivaatio ja halu suoriutua tehtävistä mahdollisimman hyvin, ajaa johtajakoulutettavia liian raskaisiin suoriutuksiin. Epävarmuudesta johtuva liiallinen kontrollihalu johtaa siihen, ettei johtaja muista itse levätä ja suunnitella toimintaa riittävällä tarkkuudella. Fyysinen väsyminen johtaa usein oppimisen ja omaksumiskyvyn häiriintymiseen. Samoin sosiaalinen toimintakyky heikentyy. Vaikka RU-kurssilla ei kyetäkään taistelun luoman kuolemanpelon simulointiin, voidaan fyysisen rasituksen ja tehtävien haastavuuden kautta havainnollistaa johtajan toimintakyvyn rajoja. Erityisesti johtamisharjoituksessa tarjotaan upseerioppilaille mahdollisuus testata oman toimintakykynsä rajoja turvallisesti valvotuissa olosuhteissa.

Toinen näkökulma toimintakyvyn muodostuu johtajan vastuun kautta. Tulevina joukkueenjohtajina upseerioppilaiden ajatuksia herätetään myös alaisten toimintakyvyn ylläpidon kautta. Joukkueenjohtaja on keskeinen mahdollistaja joukon toimintakyvyn kannalta. Fyysisen toimintakyvyn kehittäminen on helpoiten havainnollistettava kokonaisuus. Joukkueenjohtaja valvoo alaisensa levonsaantia tarkastamalla vartiovuorolistat. Hän käskee tarvittaessa alaisiaan lepoon, syömään, juomaan tai esimerkiksi lenkille. Johtajakoulutuksessa tarjotaan näkökulmia myös muiden toimintakyvyn osa-alueiden kehittämiseen. Sosiaalista toimintakykyä voi kehittää ryhmäytymisharjoitteilla, palautteen ottamisella ja tiimipalaverilla. Psyykkisen toimintakyvyn keskiössä on oppiminen ja ammattitaito. Ammatti-



Joukkueen johtajan prosessikartta.

taito luo itseluottamusta, joka ehkäisee pelko- ja stressireaktioita sekä luo luottamusta joukossa. Taistelutilanteiden jälkeiset purkutilaisuudet ehkäisevät alaisten kerääntyvää stressiä. Eettisen toimintakyvyn ylläpitämiseksi johtajan tulee itse toimia eettisesti oikein. Tämän lisäksi avoin tiedonkulku edistää alaisten käsitystä oman tehtävän oikeutuksesta. Toimintakyky tulee edelleen kasvattamaan rooliaan reserviupseerikoulutuksessa. Tämä on tärkeää, koska ammattitaito ei riitä, mikäli tehtävää ei kyetä toimeenpanemaan.

Katse tulevaisuuteen

Puolustusvoimissa otetaan vuodesta 2019 lähtien käyttöön Koulutus 2020-konseptin mukaisia uudistuksia. Tätä artikkelia kirjoittaessa reserviupseerikurssin suunnittelun reunaehdot vuodelle 2019 on käsketty, mutta keväällä 2019 alkavan kurssin yksityiskohtainen suunnittelu on alkutekijöissään. Koulutus 2020 muuttaa ennen RU-kurssia saatavaa koulutusta siten, että P-kauden ja AUK1-opetus sisältöjen lisäksi tulevien kurssien upseerioppilaille on takanaan oman aselajin perusteisiin keskittynyt jakso. Tämä johtaa siihen, että RU-kurssin aloitus siirtyy nykyisestä muutaman viikon myöhemmäksi. Samalla kurssin pituus kasvaa 14:sta viikosta 16:sta viikkoon. Nämä muutokset tarkoittavat, että upseerikokelaat komennetaan omiin joukko-osas-

toihinsa noin 8–9 viikkoa nuoremman saapumiserän palvelukseen astumisen jälkeen. Samalla RU-kurssilla loppupalveluksensa suorittavat kouluttajakokelaat ja vanhemman saapumiserän kuljettajat ovat kurssin käytettävissä vain viisi viikkoa.

Edellä mainitut rakenteelliset muutokset ovat johtaneet kurssin uudistamisen suunnittelussa aselajikoulutuksen painottumiseen kurssin ensimmäiselle kolmannekselle. Tulevassa, noin 5 viikon aselajijaksossa, tavoitteena on riittävän valmiuden saavuttaminen eriytyvien jaksojen välissä järjestettävii yhteistoimintaharjoituksiin sekä aselajikohtaiset joukkueen johtamisen perusteet. Aselajijakson jälkeen noin kahden viikon yhteisissä opinnoissa keskiössä on koulutustaidon, johtamisen ja taktiikan perusteet. Jos kurssin ensimmäistä puolikasta voi ajatella nykyisestä tiivistettynä aselajijaksoksi, kurssin jälkipuoliskon ohjaavana ajatuksena on nykyistä monipuolisemmin harjoiteltava johtaminen. Tämän hetkessä luonnoksessa eri yksiköissä järjestettävät taistelunjohtaja, tilannejohtaja, tiedustelu-upseeri, vaikuttamisen ja valmennuksen kurssit ovat neljän viikon mittaisia kokonaisuuksia, joissa kyseisiin aloihin perehdytään johtamisen näkökulmasta. Saatua valmiuksia testataan yhteistoimintaharjoituksessa kurssin lopulla. Kurssin tärkeät yhteiset tapahtumat, kuten Kirkkojärven marssi ja kurssijuhla säilyvät edelleen läpi-viennissä. Jaksotetulla rakenteella mah-

dollistettaisiin nykyistä parempi lomien käyttö kesäaikana

Johtamista painottavan rakenteen mahdollistavia tekijöitä ovat kehittyneet opetusmenetelmät ja koulutuksen apuvälineet. Koulutus 2020 -konsepti painottaa järjestelmien käyttöä koulutuksen apuna ja muun muassa luokantona opetusta. Yhteiset luentomaiset opetustilaisuudet eivät ole tehokkaimmillaan joukkueenjohtajan toiminnallisessa kouluttamisessa. Tavoitteena olisi sitoa teoriaa paremmin käytäntöön. Esimerkkinä johtajakoulutuksen kokonaisuudet voitaisiin sitoa tietoisuina ja ryhmätehtävinä varsinaisten johtamissuorituksen yhteyteen. Taistelun jälkeisen debriefing-tilaisuuden järjestäminen on havainnollisempaa järjestää todellisen taisteluharjoituksen jälkeen, kuin luokassa opetusmateriaalista. RUK:lle tuleva oma sarja KASI-simulaattoreita tehostaa taistelunjohtamisen kouluttamista. VBS3 ja virtuaalinen koulutusympäristö mahdollistavat monimutkaistenkin tilannekehysten harjoittamisen. Simulaattoreiden haaste

on niiden rajallinen määrä. Tehokkaalla koulutuskurssien yhteisellä suunnittelulla on mahdollistettava rajallisten resurssien mahdollisimman monipuolinen käyttö. Viestillisten johtamistilanteiden harjoittelussa kehysharjoitukset ja niihin yhdistetyt sotapelit tarjoavat mahdollisuuden harjaantua EVK:n kaikissa johtamistehtävissä tehokkaasti. Tehtäviä vaihtamalla ja tiiviissä koulutusympäristössä saadaan monipuolisia kokemuksia ja voidaan sitoa koulutus- sekä palauteosuuksia saumattomasti toimitaan. Samalla kirjallisia koulutöitä voitaisiin viedä entistä enemmän näyttöjen arviointiin. Koulutuksen järjestelyt ja menetelmät ovat suunnittelun keskiössä tulevan syksyn aikana.

Koulutus 2020 ja reserviupseerikurssin uudistustyön tavoitteena on laajentaa ja monipuolistaa käytettyjä opetusmenetelmiä, sekä uudistaa opetussuunnitelma annettujen normien mukaisesti ja toimintaa tehostaen. Tulevan kurssin suunnittelun lähtökohtana on konseptin mukaisesti uudistuva, ennen reserviupseerikurssia saatava koulu-

tus. Reserviupseerikurssin tehokkaan läpiviennin kannalta olisi tärkeää, että kurssille valitut upseerioppilaat olisivat niin taistelunjohtamisen kuin aselajin perusteidenkin osalta mahdollisimman homogeenista joukkoa. Viestiasema- ja komentopaikkalinjoilla uusimuotoinen reserviupseerikurssi voisi tarkoittaa tehokasta ja tiivistä aselajijaksoa minimaalisen taisteluosaston kehityksessä kurssin alussa. Jälkipuoliskolla viestillisten linjojen upseerioppilaat harjaantuisivat esimerkiksi tilannejohtajina monipuolisin opetusmenetelmin toteutetuissa kehysharjoituksissa, sotapeleissä, simulaattori- ja maastoharjoituksissa. Yhteistointiharjoituksissa saataisiin edelleen harjaannutettua joukkoja taisteluosaston kehityksessä. Panostamalla erilaisiin opetusmenetelmiin, oppimisympäristöihin ja johtajakoulutukseen voimme tarjota upseerioppilaille huomattavasti enemmän joukkueenjohtajatasen johtamissuorituksia. Kurssin rakenteen ja opetussuunnitelman muutokset on otettava vastaan positiivisena haasteena ja mahdollisuutena kehittyä ajassa eläen.

VM

New & advanced radios

Bittium Tough SDR Handheld™ & Bittium Tough SDR Vehicular™



- › Widest range of frequency bands available in the market
- › Flexibility to use different waveforms, such as ESSOR
- › Optional LTE connectivity
- › Multilayer security with national customization
- › Capability to run customized applications with application sandbox

Connectivity to be trusted.

www.bittium.com
defense@bittium.com

Bittium

Patria

**Kun kaiken on
pakko toimia.**





Pyry Talvitie työskentelee Nokia Digital Automation -yksikössä ja on ollut mukana Nokia Drone Networks -projektissa sen alusta lähtien. Pyry on ollut mukana järjestämässä eri käyttötarkoituksiin liittyviä lennokkidemoja ja on mukana Nokia Drone Networksin liiketoiminnan kehittämisessä.

TEKSTI: PYRY TALVITIE, KUVAT: PASI ARTIMO

Viestejä taivaalta: Reaaliaikainen tilannetieto kerätään yhä useammin lennokeilla

Lennokkien käyttö on yleistynyt viimeisen vuosikymmenen aikana useilla eri toimialoilla. Ensin niiden käyttö yleistyi harrastustoiminnassa, sitten eri maiden asevoimissa ja myöhemmin yritysten ja organisaatioiden käytössä. Niillä on monia käyttötarkoituksia, esimerkiksi aluetarkastukset, tilannekuvan antaminen, kadonneiden etsintä sekä ensiavun antamisen tukeminen. Lennokkeja on tavallisesti ohjattu kauko-ohjaimella joko satelliittilinkin välityksellä tai infrapuna- tai WiFi-yhteydellä. Nokia on kehittänyt lennokkiratkaisun, joka toimii yksityisessä 4G (LTE) -verkossa ja varmistaa näin tietoturvan sekä reaaliaikaisen yhteyden.

Yleisesti lennokeista

Viestimies-lehdessä (4/2017) kirjoitettiin tekoälystä ja koneautonomiasta maanpuolustuksen asejärjestelmissä. Lennokit ovat esimerkki innovaatiosta asejärjestelmien koneautonomiassa. Lennokit, kuten moni muukin innovaatio ovat saaneet alkunsa harrastetoiminnasta. Asevoimista tunnettu esimerkki on USA:n armeijan käyttämä, jo käytöstä poistunut, MQ-1 Predator-lennokki. Lennokit ovat kuitenkin yleistyneet viimeisen vuosikymmenen aikana myös yritysten ja organisaatioiden käytössä.

Lennokit ovat kauko-ohjattavia tai puoli-autonomisesti lentäviä laitteita. Ne ovat joko kiinteäsiipisiä, multikoptereita tai näiden yhdistelmiä. Yleistajuisesti voisi puhua kauko-ohjattavista pienoislentokoneista tai -helikoptereista. Perinteisesti lennokkeja on ohjattu kauko-ohjaimella, mutta nykyään on mahdollista myös ohjelmoida lennokki lentämään tietty reitti. Tätä tarkoittaa termi ”puoli-autonominen”. Lennokin reitti määritetään etukäteen ja se lentää reitin automaattisesti. Asevoimissa lennokkien yhteys on yleensä toteutettu satelliittilinkillä, kun taas siviilipuolella on käytetty infrapuna- ja WiFi-yhteyksiä. Nämä yhteydet soveltuvat hyvin yhden lennokin lennättämiseen,

suorittamaan peruskäskyjä ja tämän lisäksi lähettämään videokuvaa sekä telematiikkaa. Nykypäivän teknologian ansiosta saatavilla oleva datan määrä on kasvanut, sekä sen reaaliaikainen lähettäminen ja vastaanottaminen langattomasti on mahdollista. Verkkotekniikan kehitys, 4G (LTE) -teknologia on vauhdittanut internetin käyttöä, YouTube-videoiden katsomista sekä kuvien ja videoiden nopeaa lähettämistä älypuhelimilla. Nyt tätä samaa 4G-teknologiaa on alettu käyttää myös lennokeissa, jotta taivaalta saataisiin toiminnan kannalta kriittistä ja reaaliaikaista tilannetietoa. Kapasiteetin ja turvallisuuden takaamiseksi Nokia on alkanut tarjota LTE-verkkoa myös yksityiseen käyttöön.

Tilannetietoa taivaalta

Lennokki itsessään on melko hyödytön laite. Harrastajalle sen lennättäminen tuo iloa, mutta yrityskäytössä lennokille määritetään selkeä tehtävä. Lennokkiin kiinnitettävillä laitteilla pyritään toteuttamaan tehtävä mahdollisimman hyvin. Yleisin lennoksissa käytettävä laite on videokamera. Sillä saadaan käytännössä silmät taivaalle tuottamaan visuaalista informaatiota erilaisiin tar-

peisiin. Kuva kertoo enemmän kuin tuhat sanaa ja, kun lisätään mahdollisuus analysoida ja laittaa lennokkiin kiinni useampia laitteita on hyöty vielä huomattavasti suurempi. Esimerkiksi videokameran lisäksi lennokkiin voi kiinnittää lämpökameran ja analysoida tulipalon sattuessa missä kuumimmat pisteet ovat ja mihin sammutustoimenpiteet pitäisi ensin kohdistaa. Lennokkeihin lisättävissä olevien laitteiden valikoima on lisääntynyt viime vuosien aikana ja käytännössä vain lennokin kantokyky rajoittaa lisälaitteiden käyttöä. Videokameran ja lämpökameran lisäksi tyypillisiä lisälaitteita ovat erilaiset mittaussensorit, valonheittimet, kaiuttimet ja multispektriset kamerat. Lennokkien avulla voidaan myös toimittaa paketteja paikasta A paikkaan B.

Lennokit ovat yleensä ketterämpiä ja nopeampia kuin maassa samaa tehtävää suorittava laitteisto. Perinteiseen lentotoimintaan eli lentokoneisiin ja helikoptereihin nähden lennokit ovat myös kustannustehokkaampia. Yhden helikopterilentotunnin hinta miehistöineen liikkuu tuhansissa euroissa, kun lennokkitunti vain muutamissa sadoissa euroissa. Miehistämätön lennokki voidaan myös ohjata vaarallisiin paikkoihin.

Paljon enemmän kuin pelkkä lennokki

Yrityskäytössä lennokkiin liitetään jokin laite tai sensori. Kerätty tieto siirretään reaaliaikaisesti maahan radioverkon kautta. Laajan tutkimustyön perusteella olemme havainneet yksityisen LTE-verkon soveltuvan tähän parhaiten. Yksityisen LTE-verkon avulla lennokkitoiminnalle voidaan varmistaa riittävä kapasiteetti, tietoturva sekä reaaliaikainen luotettava yhteys. Tämän lisäksi LTE-verkkoyhteyden avulla pystytään lentämään teoriassa rajattoman pitkälle aloituspisteestä, kunhan vain yhteys johonkin tukiasemaan säilyy ja laitteille riittää virtaa.

Lennokin ja sen laitteiden datan käsittely vaatii järjestelmän, josta voidaan ohjelmoida, ohjata, nähdä sekä analysoida taivaalta tulevaa informaatiota. Toisin sanottuna command & control, C2-järjestelmä. Tai vielä kokonaisvaltaisemmin, ottaen huomioon kaikki palaset C4ISR (Command, Control,



Kuva 1. Nokian multikopterilennokki.

Communications, Computers, Intelligence, Surveillance and Reconnaissance). Yrityskäytössä lennokin pitäisi tarjota käyttäjälleen kokonaisratkaisu hänen ongelmaansa alusta loppuun. Kokonaisvaltaisuus on ollut lähtökohdana, kun olemme kehittäneet Nokia Drone Networks -ratkaisun, joka on täysin automatisoitu lennokkijärjestelmä komentokeskuksineen ja yksityisine LTE-verkkoineen.

Nokia Drone Networks koostuu Nokian itse kehittämästä, Suomessa valmistetusta lennokista tai parvesta lennokkeja, yksityisestä LTE-verkosta ja C2-järjestelmästä. Järjestelmässä on mahdollista ohjelmoida lennokkireittejä etukäteen tai lähettää käsky uudesta reitistä lennon aikana tai ohjata lennokkia manuaalisesti. Tämän lisäksi pystytään vastaanottamaan telematiikkaa ja analytiikkaa lennon aikana sekä ohjaamaan



Kuva 2. Nokian Command & Control yksikkö.

lennokissa olevaa gimbaalia. Gimbaali vakauttaa kameras kuvan lennettäessä. Sillä voidaan vakauttaa lennokkiin liitettyä videokameran HD-kuvaa sekä lämpökamerakuvaa. Yksi henkilö voi seurata tietokoneen näytöltä samanaikaisesti useita automaattisesti lentäviä lennokkeja, muuttaa niiden kulkusuuntaa kesken lennon sekä valvoa lennokeista saapuvaa informaatiota. *Nokia Drone Networks* toimii *Nokia Digital Automation Cloudin* yli, joka on jo aiemmin mainittu yksityinen LTE-verkko. Kuten nimestä voikin jo päätellä, on LTE-verkko yhteydessä yksityiseen paikalliseen pilveen (*edge cloud*), jossa lennokista LTE-verkon välityksellä siirtyvää informaatiota voidaan analysoida sekä säilyttää. Paikallisessa pilvessä prosessoinnin ja säilyttämisen etu on tietoturva sekä suuri tiedonsiirtonopeus. Mihin tällaista lennokokiratkaisua voidaan sitten käyttää ja miten se tuo lisäarvoa käyttäjälleen?

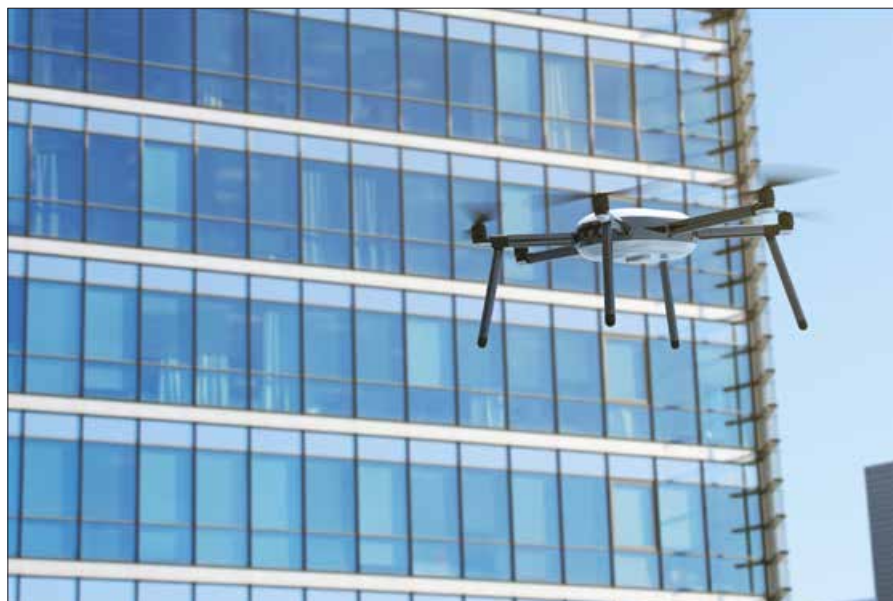
Käyttötarkoitukset

Tehokas aluetarkastus

Lennokkijärjestelmä on erinomainen aluetarkastukseen. Joko yhdellä tai useammalla lennokilla pystytään haravoimaan alue nopeasti ja tarkastamaan, että alueella on kaikki kunnossa. Lennokit pystytään automatisoimaan toistamaan sama operaatio myös autonomisesti tietyin aikavälein. Perinteiseen valvontakameraan nähden lennokki on ketterämpi sekä poistaa katvealueet. Lennokki on yleensä nopeampi kuin maassa kulkeva partio. Sen ei tarvitse kuitenkaan syrjäyttää maavalvontaa, vaan se voi toimia tukena esimerkiksi tietyissä erikoistilanteissa. Esimerkkinä aluetarkastustilanteesta voi olla aidattu tehdasalue, jonka raja-alue on vaikeasti jaloin kuljettavaa metsäistä aluetta. Tätä varten voidaan ohjelmoida lennokki lentämään tunnin välein alueen rajaa pitkin ja raportoimaan valvomoon. Jos lennokki havaitsee poikkeavuuksia, voidaan se ottaa valvomosta käsin manuaaliseen ohjaukseen ja kohdistaa seuraantaa poikkeavaan tapahtumaan.

Laaja tilannekuva

Videokameralla varustettu lennokki antaa johtoyksikölle silmät taivaalle.



Kuva 3. Nokian lennokki aluetarkastustehtävissä.

Parvessa lentävät lennokit tuovat useat silmät ja erilaisilla laitteilla, kuten lämpökamera, vielä tarkempia silmiä. Kun johtoyksikkö saa maasta sekä taivaalta kattavan tilannekuvan, on heidän helpompaa johtaa tehtävää. Jo mainitussa tulipaloesimerkissä johtoryhmä saa heti kattavan tilannekuvan minne resursseja pitäisi kohdistaa (tai olla kohdistamatta) sekä kuinka paljon resursseja vaaditaan.

Nopeaa ja kustannustehokasta etsintätoimintaa

Etsintäoperaatiot lennokeilla olivat yksi *Nokia Drone Networks*in ensimmäisistä käyttötarkoituksista, jota kehitettiin demomielellä. Etsintään sopii erinomaisesti parvi lennokkeja, jolloin iso alue saadaan katettua nopeasti. Tätä varten haluttiinkin kokeilla parviälyä ja kehittää ohjausjärjestelmä, jossa usean lennokin ohjaaminen ja seuraaminen olisi samanaikaisesti mahdollista. Tämä sama ohjausjärjestelmä löytyy myös *Nokia Drone Networks* -ratkaisusta. Perinteisesti etsintäoperaatioihin on käytetty maassa olevia etsintäpartioita, koiria ja mahdollisesti myös suhteellisen kallista helikopteria. Lennokit pystyvät kuitenkin korvaamaan helikopterin ja antamaan operaation johtajalle informaatiota esimerkiksi lämpökamerakuvan avulla alueella mahdollisesti kadonneesta ihmisestä. Lennokkitoi-

minta voi nopeuttaa etsintää ja tuoda merkittäviä kustannussäästöjä. Esimerkiksi Suomen metsiin eksyy vuosittain noin neljäsataa ihmistä. Näiden ihmisten etsimiseen tarvitaan huomattava määrä resursseja. Lennokkien avulla pystytään kuitenkin nopeammin ja kustannustehokkaammin haravoimaan metsäaluetta sekä saada HD- että lämpökamerakuvaa mahdollisesti kadonneista henkilöistä.

Nopea ensiapu

Esimerkiksi etsintä- tai pelastustilanteissa parvi lennokkeja voi haravoida suurenkin alueen ja auttaa löytämään kohdehenkilöt nopeasti. Lennokeissa voi olla erilaisia kuvauslaitteita, mutta yhdellä lennokilla voi olla mukanaan myös ensiapupaketti. Tämä voidaan toimittaa lennokin avulla pelastushenkilökunnalle nopeasti suorinta mahdollista reittiä. Saattaa tulla vastaan tilanteita, jossa pelastushenkilökunta tarvitsee jotain tiettyä työkalua, jota ei löydy vakiovarusteista. Erikoistyökalut voidaan lähettää lennokin mukana paikan päälle huomattavasti nopeammin kuin maata pitkin.

Lennokkien tulevaisuus

Edelliset esimerkit ovat vain muutamia lennokkien käyttötarkoituksista

ja tulevaisuudessa niitä tulee olemaan vielä enemmän. Vain taivas on rajana – kirjaimellisesti – lennokin käyttötarkoituksille. Loppujen lopuksi lennokka on vain työkalu, jonka hyöty perustuu siihen kytkettäviin sensoreihin tai laitteisiin ja siitä saatavaan informaatioon.

Nokian visio on, että lennokit ovat osa digitaalista automaatiota, jossa informaatio kulkee reaaliajassa yksityisen LTE-verkon yli ja prosessoidaan paikallisessa pilvessä. Lennokkiin kytkettävät laitteet ja sovellukset tuottavat arvokasta informaatiota yrityksille ja organisaatioille säästäten kustannuksia ja jopa äärimmäisissä tapauksissa ihmishenkiä. Lennokkeihin ja paikalliseen pilveen voidaan asentaa ohjelmistoja analysoimaan informaatiota ja lähitulevaisuudessa myös tekoälyä sekä koneoppimisalgoritmeja viemään automatisointia entistä pidemmälle. 5G-verkkoteknologiaa pystytään reaaliajassa siirtämään ja analysoimaan entistä suurempia määriä informaatiota.

VM



Kuva 4. Teräväpiirto- ja lämpökamerakuvaa taivaalta.

MILCON

Valmis vaativien kumppaneiden haasteisiin

- Liittimet
- Kenttävalokaapelit Pro Beam Jr. liittimin
- Viestilaitteiden erikoisvaraosat ja varusteet
- Ruggeroidut tietokoneet ja näytöt
- Puhelulaitteet ja audioliitännät
- Kaapelisarjat
- Antennit ja tehollähteet



MILCON OY

Kolmionkatu 5 D
33900 Tampere.

Puh. 010 239 2170
info@milcon.fi

www.milcon.fi

TEKSTI: JARMO SEPPÄ, KUVAT: LASSE KINNUNEN

Viestimiespäivät Lapualla 4.-5.8.2018

Pohjanmaan Viestikillan järjestelyvastuulla oli tänä vuonna Viestikiltojen Liiton jokavuotiset valtakunnalliset viestimiespäivät. Viestimiespäivät järjestettiin kesähelteiden jatkuessa lauantaina 4.8. Lapuan Simpsiöllä ja päätettiin sunnuntaina 5.8. Lapuan Patruuna-tehtaan ”Vanhan Paukun” alueella.

Killallemme järjestelyvastuu oli kolmas. 1997 kokoonnuttiin Lohtajan harjoitusalueella ja vuonna 2010 Menkijärven harjoitusalueella. Tapahtuman nimi edellisillä kerroilla oli Viestikiltojen Liiton kesäpäivät.

Kello 13 mennessä kokoontui parikymmentä viestikiltalaista Lapuan Simpsiölle Rasti-Simpсион (Lapuan Virkiän suunnistusjaosto) majalle. Kiltaveljiä ja –sisaria tuli paikalle Pohjanmaan Viestikillan kiltaveljen isännöimille viestimiespäiville Uudenmaan, Pirkanmaan, Päijät-Hämeen ja Kymen (kirjoittajan kaksoisedustus Kymen Viestikillan kunniajäsenenä) Viestikilloista.

Tulokahvien yhteydessä Pohjanmaan Viestikillan puheenjohtaja Lasse Kinnusen järjestelypuheenvuoron jälkeen Viestikiltojen Liiton varapuheenjohtaja Tapio Teittinen kiitti Pohjanmaan Viestikiltaa aktiivisesta toiminnasta, joista osoituksena tämänvuotisten viestimiespäivien järjestelyiden lisäksi on se, että Pohjanmaan Viestikillan lippu oli näkyvästi esillä Puolustusvoimien Lippujuhlapäivän valtakunnallisessa paraatissa Seinäjoella 4.6.2018. ”Täälläkin killan lippu on näkyvästi esillä Viestikiltojen Liiton lipun kanssa”. Kilta on myös ollut aktiivinen aselajin muistolaattojen osalta. Jo aiemmin paljastettujen sodanaikaisten viestijoukkojen perustamispaikkojen (Seinäjoki 1939, Ilmajoki 1941) muistolaattojen lisäksi, Pohjanmaan Viestikilta kiinnitti laatan jääkärieversti A.R. Saarman 1917 perustamalle salaiselle vastaanotinase-malle Vaasan Vaskiluotoon viime vuoden lokakuussa. Teitistä ihastutti myös runsas osallistujamäärä killan syyskokouksessa, kun Kaakkois-Suomen Viestikilta kävi esittelemässä kirjaansa ”Viestisotaa Rukajärvellä”.

Järjestelyiden ja majoittumisen jälkeen aloitettiin perinteinen herrasmieskilpailu. Kisat vietettiin poikkeuksellisin



Yhtenä tehtävärastina oli eri aikakauden aseiden ja sen osien tunnistaminen.



Herrasmieskilpailun palkitut: 1. Tapio Teittinen 2. Pekka Kastemaa ja 3. Jouni Salmi. Palkintona Lapua Nammon upea paperiveitsi.

järjestelyin läpi. Koska kilpailu oli henkilökilpailu, kiltapartioiden sijasta muodostettiin 2-3 hengen partiot, joissa oli veljiä ja –sisaria eri killoista. Neljän raston jälkeen pakkaa sekoitettiin uudelleen ja partiot saivat uuden kokoonpanon seuravan neljän tehtävän ajaksi. Tavoitteena oli, että kiltaveljet ja –sisar pääsivät tutustumaan toisiinsa paremmin. Tehtävät eri rasteilla olivat moninaiset aina sotilastaidoista siviilitaitoihin ja tietämykseen eri asioista.

Tehtävien moninaisuudesta kertoo parhaiten rasti tehtävät:

- ensiapu – sydäniskuri
- aseiden osien tunnistaminen
- trangian käyttö
- Lapua tietous
- etäisyyksien arviointi
- frisbeen ja tikanheitto
- ammunta laser-pistoolilla
- kuvatunnistus (eläimet, kasvit, hyönteiset, asejärjestelmät, Puolustusvoimat, viestikillat, viestimiespäivät jne.)

Herrasmieskilpailun lopuksi kokoonnuttiin Rasti-Simpсион majalle, jossa 9. tehtävänä oli jokerirasti. Jokainen sai



Vanhan Paukun alueella kokoonnuttiin ryhmäkuvaan ennen Lapuan Patruunatehtaan museoon tutustumista. Kuvasta puuttuu valokuvan ottaja.

nostaa täydestä sekoitetusta korttipakasta kortin, jonka numeroarvo lisättiin rasteilla saatuihin pisteisiin.

Helteisen kilpailun jälkeen siirryttiin saunomaan. Jälkipeli kilpailun jälkeen oli tietenkin yksi lauteiden keskustelun aihe, mutta pohdittiin myös vakavasti kiltatoiminnan aktivoimista ja ihan kansainvälisiä asioita äskettäisen Putinin ja Trumpin tapaamisen innoittamana.

Viestimiespäiväiselle kokoonnuttiin läheiseen ravintola-hotelliin kello

19. Maittavan päivällisen yhteydessä julkistettiin myös herrasmieskilpailun tulokset. Oliko jokeritehtävän kortti osallisena siihen, että Tapio Teittinen voitti kisan? Tapio oli kuitenkin hankkinut hyvät pohjapisteet varsinaisilta kahdeksalta rastilta ja kilpailun järjestäjät uskovat, että korttipakka ei olisi muuttanut voittajaa.

Päivällisellä ja sen jälkeen Rasti-Simpsonin majalla ennen pakollista yönä muisteltiin menneitä ja vaihdet-

tiin kokemuksia kiltatoiminnasta. Muutama veli kävi vielä yösaunassa.

Runsaan ja maittavan aamupalan (kiitokset viestimiespäivien emännälle Maija Haanpäälle kaikesta tarjoilusta) jälkeen siirryimme Lapualla Vanhan Paukun alueelle. Alueella toimi Lapuan Patruunatehdas, jossa 1976 tapahtui kohtalokas ruutilataamon räjähdys, missä menehtyi 40 työntekijää.

Tutustuimme Lapuan Patruunatehtaan museoon ja saimme kattavan kuvauksen tehtaan historiasta. Mielenkiintoisinta kuultavaa oli venäläisvakoojan tutustuminen tehtaanjohtajan palvelijaan, jonka avustuksella vakooja sai salaisia tietoja ja myrkytettyä tehtaanjohtajan.

Viestimiespäivien päätöskahveilla Pohjanmaan Viestikillan puheenjohtaja Lasse Kinnunen kiitti kiltalaisia osallistumisesta viestimiespäiville ja VKL:n varapuheenjohtaja Tapio Teittinen Pohjanmaan Viestikillaa järjestelyistä. Lopuksi Pirkanmaan Viestikilta toivotti kiltalaiset tulevaisuuden runsaslukuisena Pirkanmaalle seuraaville viestimiespäiville elokuussa 2019.



Uudet näyttelyt Museo Militariassa 20.9. alkaen

Viestisotaa Rukajärvellä – 14. Divisioonan viestitoiminta jatkosodan aikana 1941–1944

Viestijoukkojen synty – Marskin johtamisjärjestelmä M18

Vanhankaupunginkatu 19, 13100 HÄMEENLINNA
Puh. 040 4507 479, asiakaspalvelu@museomilitaria.fi





TEKSTI:KIMMO FRILANDER

Kybermaailma ja kansainvälinen oikeus

osa 2

Kybervaiikuttamisen oikeudellinen viitekehys

Kansainväliseen oikeuteen liittyviä asioita voidaan käsitellä erilaisissa oikeudellisissa viitekehyksissä. Näitä ovat esimerkiksi 1) valtioiden rauhanomaista yhteistyötä järjestävät oikeussäännöt (Law of Peace) 2) valtioiden (aseellista selkkausta vähäisempää) voimankäyttöä järjestävät oikeussäännöt (YK:n peruskirjan ”Use of Force”) ja 3) valtioiden sodankäyntiä järjestävät oikeussäännöt (Law of Armed Conflict) sekä em. liittyen puolueettomuusoikeus (Law of Neutrality).

”Montevideo Convention” säätelee valtioiden oikeuksia ja velvollisuuksia. Kybermaailman kannalta keskeisimpinä pitäisin artiklaa 8, jonka mukaan millään valtiolla ei ole oikeutta puuttua toisen maan sisäisiin tai ulkoihin asioihin. Lisäksi artiklassa 11 todetaan muun muassa, ettei pakkokeinoin hankittuja ”erityisetuja” tule tunnustaa. Kumpikin on todennäköisesti sovellettavissa kybermaailmaan. Samaan asiaan vahvan tuen osoittaa Yhdistyneiden Kansakuntien peruskirja, missä on muun muassa esitetty valtion sisäisiin asioihin puuttumisen kielto (non-intervention) sekä voiman käytön kielto (non-use of force). YK:n peruskirja antaa valtioille myös itsepuolustus oikeuden (self-defence), ja mahdollistaa riitaisuuksien rauhanomaisen selvittämisen diplomaattisin ja oikeudellisen menettelyin.

Valtiolla on aina vastuu ottamistaan velvoitteista, se ei voi kansainvälisellä tasolla ohittaa niitä vetoamalla kansalliseen lainsäädäntöön. Valtion asevoimilta edellytetään vielä muita viranomaisia tiukempaa harkintaa ja kurinalaisuutta, sekä valtion johdolta tehokasta asevoimien valvontaa. Valtiollisen tason kybervaiikuttamisessa tulee huomioida, että siitä voi syntyä kansainvälinen yksilövastuu esimiehelle tai joukon ko-

mentajalle. Esimerkiksi Suomen osalta kansainvälisten valtiosopimusten velvoitteet on sisällytetty kansalliseen lainsäädäntöön. Valtio vastaa myös ulkoistamistaan toiminnoista, jos ne tapahtuvat kiistatta valtion ohjauksessa tai kontrollissa. Valtion vastuu voi syntyä myös, jos valtio rohkaisee yksityishenkilöitä laittomaan kybervaiikuttamiseen, tai ei osoita riittävää huolellisuutta näiden toimien estämisessä.

Pelkistettynä tapahtumien oikeudellisen tarkastelu perustuu tekoon ja siihen liittyviin mahdollisiin laiminlyönteihin. Avoimet tietoverkot tuovat oikeudellisten kysymysten arviointiin aivan uudenlaisia haasteita, koska valtioiden välisessä vaikuttamisessa ei tarvitse ylittää fyysistä rajaa. Tämän vuoksi YK:n peruskirjan 2 artiklan (velvollisuus olla puuttumatta toisen valtion sisäisiin asioihin) velvoittavuus ja vaikutus hämärtyvät verrattuna aikaan ennen globaalia Internetiä. Vaikuttamiseen tähtäävän valmisteluvaiheen toiminta on huomattavasti helpompi salata, tai tehdä jopa strateginen harhautus, kuin fyysisessä maailmassa. Vaikuttaminen on mahdollista ulottaa myös näennäisesti selkkauksen ulkopuolella oleviin valtioihin.

Haasteeksi kyberhyökkäyksen oikeudellisessa arvioinnissa saattaa muodostua lähtökohtien arviointi. Esimerkiksi onko jonkin kyberoperaation osalta arvioitava voiman käyttöön ryhtymisen oikeutusta (jus ad bellum), vai pitäisikö tapahtumia arvioida aseellista toimintaa järjestävien oikeussääntöjen puitteissa (jus in bello)? Ensimmäinen rakentuu YK:n peruskirjalle, ja jälkimmäinen mm. Haagin ja Geneven sopimuksiin. Esimerkiksi kybervakoilun takana on usein suoraan tai epäsuorasti valtiollinen toimija, mutta se tapahtuu normaalioloissa ja ei ole intensiteetiltään rinnastettavissa sotilaallisiin toimiin. Tällöin esimerkiksi kansalliselta poliisilta

saattaa puuttua toimivalta tai käytännön toimintamahdollisuudet kansainvälisen ulottuvuuden vuoksi.

Aiemmin käsitelin lyhyesti monikansallisten suurrytysten asemaa kansainvälisessä järjestelmässä, ja niiden toiminnan valtiollisen tason vaikutuksia. Samaan tapaan tietoverkkorokoksella voi olla vahva kansainvälinen ulottuvuus, se voi muodostaa uhkan yhteiskunnalle sekä sen elintärkeille toimintoille, ja vaarantaa kansalaisten hengen ja terveyden. Uhka voi kohdistua sähköisiin ja digitaalisiin järjestelmiin sekä palveluihin, mutta se voi olla myös sosiaalisen median sovellusten käyttämisestä ääriyhmien toimintaan tai terroritekojen suunnitteluun. Aivan uuden uhkan luo mahdollisuus ostaa kyberhyökkäys joltain palveluntarjoajalta, tällöin oikeudellinen arviointi hankaloituu entisestään.

Kuvitteellinen esimerkki kyberkonfliktin etenemisestä kansainväliseen tuomioistuimeen

Valtion A tiedustelulaitos käynnistää rutiinimaisen tiedusteluoperaation valtion B asevoimien tietojärjestelmiin. Tavoitteena on selvittää asevoimien suunnitelmia, ja samalla testata tietojärjestelmien suojauksia. Samaan aikaan valtion A tiedustelulaitos käynnistää toisenkin operaation, jota virallisesti ei ole, siviilitiedustelun virka-apu pyynnön perusteella. Tämän kohteena on valtion B alueella sijaitseva ”ransomware” hyökkäykseen käytetty palvelin, ja tavoitteena siihen liitettyjen tietokantojen digitaalinen neutralointi. Operaatioiden koordinoinnissa menee pieleen useita asioita. Anonymisoinnissa käytetty reititys algoritmi on molempien operaatioiden yhteinen, ja se ei

toimi odotetulla tavalla. Ransomware palvelimen ylläpito kykenee paikallistamaan hyökkäyksen valtion A Tiedustelulaitokseen.

Pelkkä paljastuminen ei välttämättä johtaisi toimenpiteisiin. Yksi valtion A operaattoreista, jonka kohteena on valtion B asevoimat, on kuitenkin ottanut väärän muistitikun. Siinä on kohdejärjestelmän tietokannat tuhoava ohjelmissä, joka on tarkoitettu ransomware palvelimeen kohdennettuun operaatioon. Käytössä pitäisi olla ohjelmisto, joka avaa asevoimien tietokantojen salauksen. Muistitikulla oleva ohjelmisto toimii odotetulla tavalla, ja alkaa järjestelmällisesti tuhota valtion B asevoimien tietokantoja havaittuaan tietomurron onnistuneen. Asia havaitaan nopeasti ja vahingot jäävät pieniksi, mutta tietty tapaoikeudellinen kynnys on ylitetty ja tiedustelun kirjoittamatonta protokollaa rikottu. Tapana on ollut, että toisen valtion tekemään rajapinta-analyysiin ei ole puututtu, kunhan haavoittuvuuksia ei ”exploitata”.

Valtio B lähettää diplomaattisen nootin ja vaatimuksen anteeksipyyntöstä valtiolle A. Valtio A:n johto ehtii kiistää kaiken ennen Tiedustelulaitoksen tapahtumaraportin valmistumista, koska virallisesti operaatiota ei ollut. Valtio B käynnistää vastatiedusteluoperaation, ja sen ohessa aiheuttaa käyttökatkoksen Valtion A tietoverkkotiedustelujärjestelmiin. Valtion B anonymisointialgoritmit toimivat kuitenkin odotetulla tavalla, eikä valtio A kykene osoittamaan syylistä. Digitaalinen laukaustenvaihto muuttuu viikoittaiseksi, mutta pysyy suurelta yleisöltä salassa, kunnes valtion A rajatarkastuksissa käytettävät tietojärjestelmät joutuvat valtion B palvelunestohyökkäyksen kohteeksi.

Valtio A toteaa usean rikoksen tunnusmerkistön täyttyneen. Asia ei kuitenkaan etene, koska valtio B ei anna oikeusapua tekijöiden henkilöllisyyden selvittämiseen. Valtio A lähettää kirjeen YK:lle valittaen sen turvallisuustoiminnoille aiheutetusta haitasta ja sisäisiin asioihin puuttumisesta. Valtio B reagoi asiaan paljastamalla YK:lle valtion A pieleen menneen tiedusteluoperaation digitaalisen forensiikan (lokitiedot). Valtio A onnistuu puolestaan paljastamaan lokitiedoista, että ransomware hyökkäykset on tehty valtion B hyväksymänä.

Turvallisuusneuvosto toteaa kyseessä olevan valtioriihtaisuuden johon

liittyy alueellisen koskemattomuuden loukkauksia sekä potentiaalisesti vihamielisiä tekoja. Turvallisuusneuvosto esittää asian saattamista Kansainvälisen tuomioistuimen (ICJ) ratkaistavaksi. Pitkään jatkuneen vastavuoroisuuden, ja osin kiistettävissä olevan forensiikan vuoksi, oikeus päättyy esittämään neuvon antava mielipiteen ja riidan osapuolet sopivat tapauksen.

Valtion asema ja Kansainvälisen tuomioistuimen toiminta

Valtio on aina valtiosoyhteisön jäsen, näin ollen sen suveriniteettiin perustavalla voimankäytöllä voi olla vaikutusta muihin valtioihin. Valtion vastuulla on toimia tekemiensä kansainvälisten sitoumusten, tapaoikeuden ja muiden velvoitteiden mukaisesti. Lähtökohtana on, että kansainvälisen oikeuden perusnormit kuten voimankäytön kielto koskevat valtioiden toimintaa myös kybermaailmassa. Valtion vastuu ulottuu myös avustamiseen oikeuden loukkauksen toteuttamisessa, sekä oikeuden loukkaukseen pakottamiseen ja mahdolliseen toiminnan johtamiseen tai valvomiseen. Valtion huolenpitovelvollisuuteen kuuluu puolestaan syyllisten velvoittaminen vahingonkorvauksiin, ja tarvittaessa syyllisten tuomitseminen riittävän ankara pidettyihin rangaistuksiin.

Ainoastaan valtiot voivat olla asianomaisina kansainvälisissä tuomioistuimissa. Sen toimivaltaan kuuluvat asiat, jotka asianomaiset alistavat sille. Lisäksi se voi käsitellä tapauksia, jotka erityisesti mainitaan YK:n peruskirjassa, tai voimassa olevissa sopimuksissa. Tuomioistuimen toiminta edellyttää, että riidan osapuolina olevat valtiot ovat tunnustaneet jollain tavoin sen toimivallan. Tuomioistuin voi siis käsitellä asioita ainoastaan valtioiden pyynnöstä, se ei voi itsenäisesti ratkaista kiistoja.

Kansainvälisen tuomioistuimen tehtävänä on ratkaista sille jätetyt riidat kansainvälisen oikeuden mukaan. Se käyttää toiminnassaan ensisijaisina lähteinä kansainvälisiä yleis- tai erityissopimuksia (valtiosopimuksia), jotka sisältävät riitapuolina olevien valtioiden tunnustamia sääntöjä, sekä kansainvälistä tapaoikeutta ja sivistyskansojen

tunnustamia yleisiä oikeusperiaatteita. Toissijaisina lähteinä oikeussääntöjen määrittelyssä toimivat aiemmat oikeudelliset ratkaisut, sekä eri maiden parhaiden tutkijoiden kehittämä johtava tietoisoppi.

Vuonna 2001 solmittiin Euroopan neuvoston tietoverkkorikossopimus, ”Budapestin sopimus”, joka on ainoa kattava kansainvälinen sopimus aihepiiriin liittyen. Yleiseurooppalaisen kannan mukaan sen tulisi olla tietoverkkorikollisuuden globaali viitekehys. Pelkona on ollut, että jotkin maat haluaisivat Internetin nykyisen monitoimijamallin tilalle valtiokeskeisemmän toimintaympäristön. En kuitenkaan pitäisi tätä kovin todennäköisenä. Tällä hetkellä suurimman osan tietoverkoista omistavat yksityiset yritykset, joita on paikallisista ”puhelin-yhtiöistä” päätyen globaalien runkoverkkojen omistajiin. Näissä tietoverkoissa käytettävistä verkko- ja kuljetuskerrosten protokollista keskeisimmät ovat avoimia. Valtiokeskeinen Internet vaatisi jossain määrin koko globaalin Internetin rakenteen sekä omistajuuden uudelleen määrittelyä.

Kybersodankäynnin osalta vastaavan tyyppinen lähde on ”Tallinn manual on cyberwarfare”. Se käsittelee kyberhyökkäysten ja sodankäynnin suhdetta. Yhden tulkinnan mukaan kyberhyökkäys olisi kiellettyä voimankäyttöä, jos se haavoittaa tai tappaa ihmisiä, tai vahingoittaa ja tuhoaa kohteita. Ratkaisussa pyritään selvittämään aiheutetun vahingon tasoa, teon vakavuutta, seurausten välittömyyttä, tekijää ja kohdetta. Lopulta kansainvälinen politiikka vaikuttaa siihen, milloin valtio katsoo olevansa oikeutettu itsepuolustukseen. Valtioiden kahdensiväisissä sopimuksissa on mm. pyritty rajaamaan tietoverkkotiedustelu OSINT – menetelmiin, ja kieltämään tietojärjestelmiin tunkeutuminen.

Kansainvälinen Internetin lainsäädäntö - utopiaako?

Internetiin liittyvän lainsäädännön kehittäminen on monitieteistä tutkimusta, jossa tulee huomioida ainakin tietojärjestelmätieteet, oikeustiede ja yksityisyys. Kansainvälisten organisaatioiden ja kansallistaltioiden yritykset säädellä toimintaa Internetissä ovat tuottaneet

vaatimattomia tuloksia. Tämä johtuu Internetin hajautetusta arkkitehtuurista, joka alun perin luotiin kestämaan suoria hyökkäyksiä. Keskitettyä teknologista ja poliittista voimaa ei ole yhdelläkään valtiolla, koska hajautetun arkkitehtuurin vuoksi myös toimivalta on hajautettu kaikkien toimijoiden kesken.

Internetin lainsäädännön kehittämisen edellyttää poikkeuksellista toimintakulttuuria, koska asianomistajina on valtioita, yrityksiä ja erilaisia järjestöjä. Ei siis riitä että ainoastaan valtiot ovat asioista yksimielisiä, vaan näiden tulee saavuttaa konsensus myös sellaisten yksityisten toimijoiden kanssa, jotka normaalisti ovat hallinnollisen ohjauksen piirissä.

Sananvapaus Internetissä ja pääsyn estäminen tietyille sivustoille ovat herättäneet paljon keskustelua. Kansalliset käytännöt ja lainsäädäntö vaihtelevat huomattavasti, ja ihmisoikeusjärjestöt puhuvat sitkeästi täysin rajoittamattoman käytön puolesta. Valtioiden argumenttina rajoituksissa on kansalaisten suojele haitallisilta sisällöiltä, ja järjestöt puolestaan esittävät Internetin ongelmien olevan heijastuksia reaali-maailmasta, jotka tulisi myös ratkaista siellä. Lainsäädäntöä voidaan kehittää, mutta hajautetun arkkitehtuurin vuoksi tekniset rajoitukset ovat lopulta tehotomia, mistä arabikevään kansannousut ovat yksi esimerkki.

Internet Governance Forum tarjoaa jo tällä hetkellä keskustelualustan lainsäädännön kehittämiseksi, mutta se edellyttää konsensuksen saavuttamista monitasoisessa ja useiden asianomistajien kansainvälisessä kentässä. Sopiminen voisi perustua yritysmaailman jo harjoittamaan itsesääntelyyn, vertaispaineseen ja kuluttajien valinnanvapauden voimaan. Hyvän lisän kehitystyölle toisi runsaat kokemukset aiemmasta uuden kansainvälisen lainsäädännön kehittämisestä. Lopputulos olisi todennäköisemmin enemmänkin sopimusluonteinen konventio, kuin ”kovaa lakia”.

Vastatoimet aseellista vaikuttamista vähäisemmässä toiminnassa

Vaikutuksen kohteeksi joutuneelta odotetaan protokollan mukaan ensin yhteydenottoa tekijään, jossa vaaditaan

lopettamaan laitton teko. Jos tämä ei riitä, annetaan uhkaus vastatoimien käyttämisestä, ja mahdollistetaan edelleen neuvottelut asian ratkaisemiseksi sopimalla. Asiasta voidaan myös ilmoittaa YK:n turvallisuusneuvostolle, mikä mahdollistaa toimintaohjeiden ja rauhanomaisten pakotteiden kohdentamisen tekijään.

Problematiikkana on erityisesti se, että kybermaailmassa varoitus vastatoimien käyttämisestä saattaa tehdä ne tehottomiksi. Tällöin vastatoimet todennäköisesti joudutaan aloittamaan ilman ennakkovaroitusta, mikä entisestään korostaa niiden suhteellisuuden (proportionality) ja välttämättömyyden (necessity) merkitystä. Kybervastatoimien seurannaisvaikutuksia voi myös olla vaikeampi ennakoita kuin kineettistä vaikuttamista. Kehittyneen ICT-infrastruktuurin verkottuneessa maassa ne saattavat olla odottamattoman laajoja, kun taas alkeellinen teknologia saattaa sietää iskuja paremmin. Vastatoimien suhteellisuuteen kuuluu myös niiden päättäminen välittömästi kun tekijä lopettaa laittoman toiminnan. Myös tämä voi olla haaste kybervaiikuttamisessa, koska haittaohjelmat leviävät nimensä tavoin jopa ”viraalisti”. Oikeus itsepuolustukseen saattaa muodostua myös tilanteessa, jossa saman tekijän toimesta toteutetaan kyberoperaatioita säännönmukaisena sarjana, tai operaatioiden sekä yleistilanteen perusteella voidaan olettaa toiminnan eskaloituvan aseelliseksi vaikuttamiseksi.

Voimankäyttö kansainvälisissä suhteissa

Kansainvälisen oikeuden pääsääntö on voimankäytön kielto valtioritojen ratkaisemisessa, mutta valtiolla on oikeus itsepuolustukseen YK:n peruskirjan 51 artiklan mukaisesti. Lähtökohtana on, että voimankäytön kielto koskee myös valtioiden toimintaa kyberympäristössä. Voimankäytön käsitteestä on erotettu vakavampana muotona aseellisen hyökkäyksen käsite. Aseellista hyökkäystä vähäisempään voimankäyttöön ei ole sallittua vastata rajat ylittävällä aseellisella voimankäytöllä. Tällä pidetään eskaloitumisriski mahdollisimman pienenä.

Miten YK:n asettamat pakotteet tai

voimankäytön oikeutukset laajassa kybervaiikuttamisessa toimisivat? Sitä emme vielä tiedä, koska toistaiseksi kybervaiikuttamiselta suojautuminen on jäänyt lähinnä valtion sisäisen turvallisuuden ja järjestyksen takaavien toimivaltuuksien ja toimintojen piiriin. Suomessa rikollisuutta vakavampi kybervaiikuttaminen todennäköisesti käsiteltäisiin aluevalvontalain piirissä.

Edellä mainittu ei kuitenkaan estä valtiota ryhtymästä kybervaiikuttamisen torjuntaan häirinnänestokeinoilla, mikä on oikeutettu vastatoimi häirinnän lopettamiseksi. Tällöin tulee varmistua että toimet tapahtuvat välittömänä reaktiona vaikuttamiseen (immediacy) eivätkä ne aiheuta kineettistä tuhoa.

Lopuksi

Tämän artikkelin tavoite ei ole missään määrin kyseenalaistaa kansainvälisen oikeuden ja lainsäädännön olemassaoloa tai kehittämistä kybermaailman tarpeisiin, vaan lähinnä korostaa haasteita, jotka lainsäädännön kehittämisessä on huomioitava. Toimintaympäristön fyysisyyden puute lienee näistä keskeisin, koska tällöin jokainen asianomistaja kuvailee asiaa itselleen edullisesta näkökulmasta. Valtiollisia strategioita ja julkilausumia on paljonkin, mutta edelleen päävastuun Internetin turvallisesta operoinnista kantavat yksityiset toimijat. Niille se on usein liiketoiminnallinen välttämättömyys, ja joskus jopa olemassaolon edellytys.

On paradoksaalista että päättäjien pitäisi tukea digitalisaatioon liittyviä liberaaleja ratkaisuja niin talouskasvun kuin yhteisen hyvän edistämiseksi, mutta samaan aikaan kyberturvallisuuden kehittäminen edellyttää pelisääntöjä, ja jopa lakiin perustuvaa sääntelyä. Käsitteellisellä tasolla asiat voidaan erottaa, mutta ”voiman” oikea ja pimeä puoli ovat kiinteästi toisiinsa sidottuja kun siirrytään tekniseen toteutukseen ja yksityiskohtiin. Fyysisellä siirtotiedellä niin haittaohjelma kuin mobiilipankin dataliikenne ovat samanlaista jännitteen, taajuuden tai valopulssien vaihtelua, eli nollista ja ykkösisistä muodostuvaa binäärikoodia.

Ehkäpä tulevilla sukupolvilla on mahdollisuus saavuttaa tällä ja muillakin aloilla globaali konsensus. Huolestuttavinta juuri nyt on yhteiskunnan ja



SISÄRADIOVERKOT

VIRVE- ja monioperaattoriverkkojen toteutus luottamuksellisesti avaimet käteen -periaatteella.

EMP/HPM-SUOJAUS

Fitelnet Oy:n suojausratkaisut kriittisten tietoliikennejärjestelmien tehokkaaseen ja luotettavaan suojaamiseen IEMI-uhkia vastaan.

FITELNET OY, JOUKONTIE 42 A, VANTAA

Fitelnet



yksilöiden teknologiariippuvuus sekä teknologinen uusavuttomuus. Osa vanhemman sukupolven edustajista ei selviä nykytekniikan käytöstä, ja nuoremmat taas eivät osaa ratkaista arkipäiväisiä asioita ilman reaaliaikaista verkkoysteeyttä. Ovatko hakkerit todellakin internetin immuunijärjestelmä? Jos näin on, käydäänkö ratkaisutaistelu siitä, mikä saa heidät valitsemaan ”voiman” oikean puolen?

Kirjoittaja palvelee Puolustusvoimien johtamisjärjestelmäkeskuksen suunnitteluosastolla, ja opiskelee työn ohella kol-

matta lukuvuotta Jyväskylän yliopiston kyberturvallisuuden maisteriohjelmassa. Maisteriohjelman tavoitteena on luoda osaamista työskentelyyn kyberturvallisuuden kokonaishallintaa vaativissa johtamis- ja kehittämistehtävissä. Koulutuksessa tarkastellaan kybermaailmaa ja sen turvallisuutta yhteiskunnallisesta, toiminnallisesta, teknologisesta ja systeemisestä näkökulmasta.

Artikkelin laatimisen tukena on käytetty Jyväskylän yliopiston kurssin ”Kybermaailma ja kansainvälinen oikeus” aineistoa. Muiden lähteiden tiedot ovat kirjoittajalla.

VM





Kyösti Halonen työskentelee toimiala-asiantuntijana IBM:n pohjoismaisessa turvallisuus- ja puolustustoimialan yksikössä.



Juha Hulkkonen työskentelee konsulttina IBM:n pohjoismaisessa turvallisuus- ja puolustustoimialan yksikössä.

TEKSTI JA KUVAT: JUHA HULKKONEN JA KYÖSTI HALONEN

Tekoäly johtamisjärjestelmälalla

Tekoälyllä tehoa tukitoimintaan ja tukea taistelijoille

Tämän hetken suurimpia yhteiskuntaa ja sen toimintaa muuttavia tekijöitä on digitalisaation tunkeutuminen kaikille toimialoille ja kaikille toimintatasoille. Päivittäisessä elämässä verkottuminen ja sosiaalinen media ovat muokanneet kaupankäyntiä, yhteydenpitoa ja työntekoa ällistytävän nopeasti. Esimerkkeinä digitalisaatioon liittyvistä keskeisistä teknologioista voisi mainita tekoälyn ohella esineiden internetin, pilvipalvelut ja lohkoketjut: esineiden internetin erityisesti koneiden tuottaman sensoridatan näkökulmasta, pilvipalvelut joustavana ja skaalautuvana alustana ja lohkoketjut tiedon ja tavaroiden autenttisuuden varmistamisessa. Tekoälyyn yhdistetään usein myös autonomiset järjestelmät, jotka yhdessä pystyvät tarjoamaan varsin pitkälle meneviä teollisia tai kaupallisia ratkaisuja.

Tässä kirjoituksessa tarkastellaan tekoälyn ja siihen liittyvien teknologioiden käyttömahdollisuuksia nykyhetkellä ja lähitulevaisuudessa eli mitä voidaan tehdä lähimmän viiden vuoden aikana.

Tekoälyn soveltuvuus

Tekoäly soveltuu hyvin laajojen tietomassojen automaattisen käsittelyyn. Tekoäly pystyy luokittelemaan ja käsittelemään strukturoimatonta tietoa kuten kuvia, tekstiä, ääntä ja vertaamaan niitä esimerkiksi tunnistusalgoritmien avulla. Ihmisestä poiketen tekoäly kykenee työskentelemään väsymättä 24/7 eikä tee virheitä eikä unohda. Tekoäly ei myöskään anna tunteiden tai aavistusten vaikuttaa lopputulokseen.

Tekoäly tarvitsee varsinkin toimintaa käynnistettäessä ihmistä opettamaan ja tulkitsemaan merkityksiä. Tekoäly ei ainakaan vielä sovellu tekemään itsenäisesti päätöksiä vaativissa tehtävissä, vaan parhaimmillaan se kykenee esittämään todennäköisyyksiä ja suosittelemaan toimenpiteitä. Varsinainen päätöksenteko jää edelleenkin ihmiselle.

Pisimmillään tekoälyn käyttö on terveydenhuollossa ja pankkimailmassa. Terveydenhuollossa tekoälyn avulla

kyetään yhdistämään potilaskertomukseen ja lääkärin diagnoosiin muut tutkimustulokset ja vertaamaan niitä tekoälyn muistissa olevaan tietomassaan sekä seulomaan sieltä todennäköisyyksiä esimerkiksi syöpäsairauksiin. Pörssi- ja kaupassa tekoälyn avulla kyetään markkinatietoihin ja kurssivaihteluihin perustuen tekemään millisekunneissa osto- ja myyntisuosituksia.

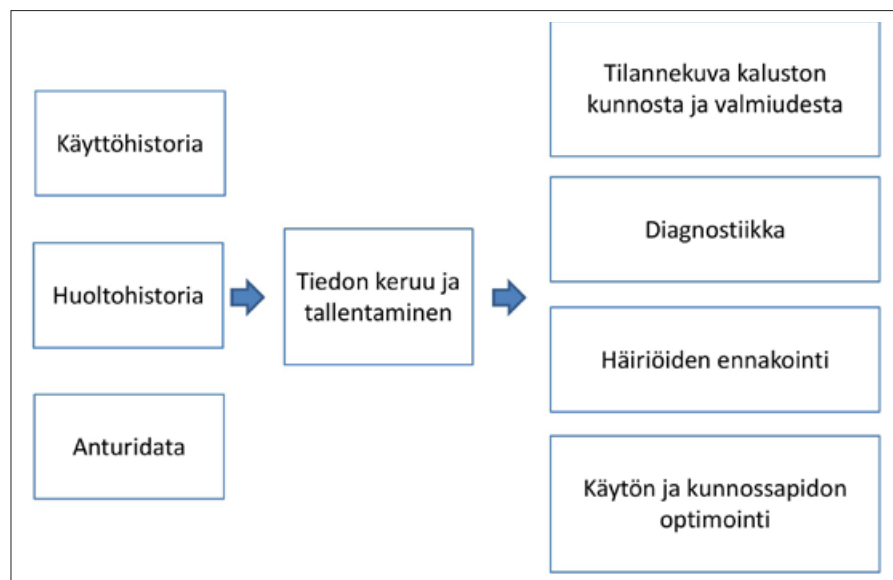
Rauhan aikana tai normaalioloissa tekoälyn kaupallisia sovelluksia voidaan lähes sellaisenaan hyödyntää maanpuolustuksen tarkoituksiin. Materiaalin elinkaaren hallinta, ennustava kunnossapito tai varaosalogistiikan optimointi kelpaavat hyvin esimerkeiksi. Verkossa toimivat palvelurobotit saadaan tekoälyn avulla oppiviksi, mikä tehostaa huomattavasti niiden käyttömahdollisuuksia. Materiaalivarastoinnissa tai kuljetusten järjestelyissä eteen tulevat optimoinnit ovat suhteellisen helposti mallinnettavissa tekoälylle. Myös huoltovarmuusjärjestelyissä on runsaasti tekoälylle soveltuvia optimointitehtäviä.

Teknologian kehittyminen

Tekoälyn nopea kehittyminen viime vuosina on pitkälti laskentatehon, tallennuskapasiteetin ja datan kasvun ansiota. Näiden ansiosta monista vaativimmistakin tekoälyalgoritmeista on julkaistu käytännön toteutuksia.



Kuva 1. Esimerkki tekoälyn käytöstä tiedon jalostamisessa.



Kuva 2. Esimerkki tekoälyn käytöstä kaluston kunnossapidossa.

Kokemukset tekoälysovelluksilla saavutetuista hyödyistä ruokkivat sekä tutkijoiden, tuotekehittäjien että käyttäjäorganisaatioiden kiinnostusta. Tulevaisuuden skenaarioissa näyttääkin olevan vallalla näkemys edelleen kiihtyvistä kehitystahdista.

Tekoälyteknologian näkyvimpiä osia ovat koneen ja ihmisen rajapinnassa näkyvät teknologiat kuten luonnollisen kielen käsittely ja kuvantunnistus. Puhutun tai kirjoitetun kielen merkityksien koneellinen ymmärtäminen on mahdollistanut luonnollisen käyttämi-

sen käyttöliittymissä. Ääni, teksti ja kuva muodostavat edelleen kasvavan osan olemassa olevasta raakadatasta. Esineiden internet luo rajapintojen kautta koko ajan lisää raakadataa tekoälyn käyttöön.

Käytännön sovelluksissa yhdistyvät usein analytiikka, automaatio ja tekoäly. Toiminnallisuudesta osa toteutetaan analyttisillä ja osa esimerkiksi koneoppimisen menetelmin. Jonkinlainen autonomisuuden aste luodaan automaatiolla. Käytetyt menetelmät valitaan sekä toiminnallisten että ei-toi-

minnallisten vaatimuksien perusteella käyttöympäristö huomioiden.

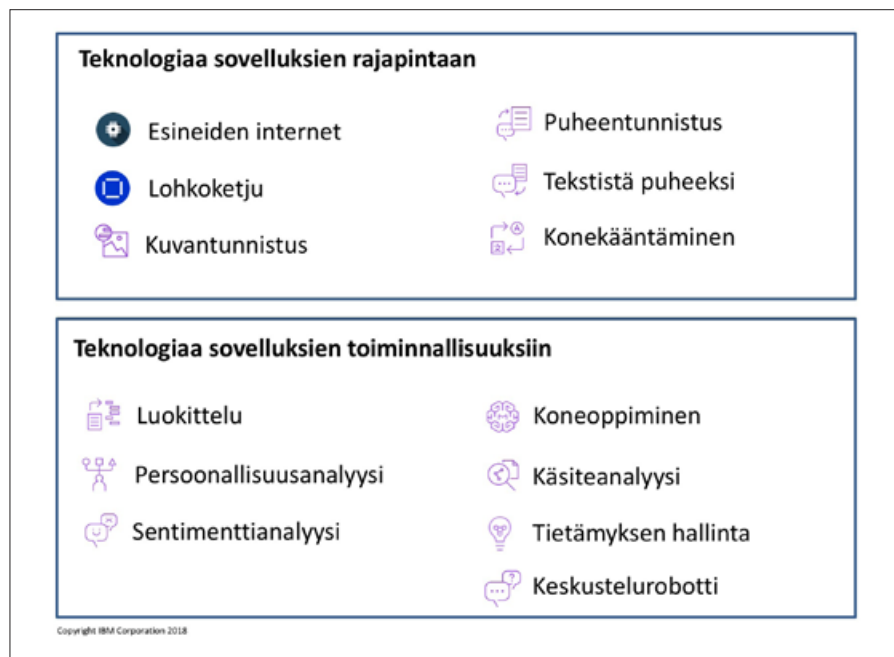
Vaikutus osaamisvaatimuksiin

Koneoppiminen siirtää kehittämissuunnan painopistettä teknistä osaamista vaativasta tietoteknisestä ohjelmointityöstä, sisältöön ja merkityksiin painottuvaan tekoälyn kouluttamiseen. Kouluttamiseen tarvittavaa henkilötyötä puolestaan pyritään vähentämään uusilla menetelmillä, esimerkiksi syväoppimiseksi kutsutuilla koneoppimisen menetelmillä. Tavoitteena ovat jatkuvasti palautteesta ja onnistumisesta oppivat järjestelmät, joiden käyttöönotto uuteen tehtävään ei vaadi ohjelmointityötä. Esimakua tästä antavat analytiikkaohjelmistot, joissa tekoäly valitsee aineistoon sopivan menetelmän.

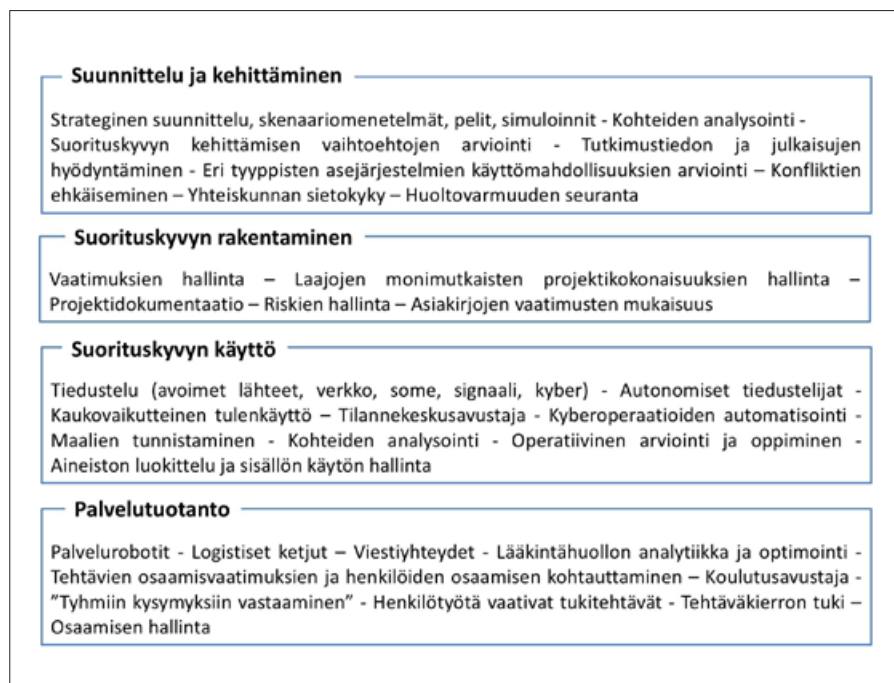
Siirtyminen studiotyyppisiin kehitysympäristöihin nostaa kehitystyön tuottavuutta vähentäen teknisiä osaamisvaatimuksia. Parhaimmillaan työpöytä mahdollistaa aineiston esikäsittelyn, mallin valinnan, opettamisen, testaamisen ja käyttöönoton ilman ohjelmointia.

Pilvessä ohjelmistorajapintojen tai valmiiden käyttöliittymien kautta on käytävissä kaupallisia palveluja kokeiluja ja toteutusprojekteja varten. Tekoälyn soveltuvuus tehtävän ratkaisemiseen voidaan todentaa pilvipalvelussa ja mahdollisesti palvelutuotannossa tarvittavan investointeja vaativan erillisyympäristön hankinta käynnistää kokeilun jälkeen. Lopullinen käyttöympäristö voi muodostua pilvipalvelujen, yksityisen pilven ja erillisyympäristöjen yhdistelmästä.

Tekoälyn käyttöön liittyvät yleisesti käytössä olevat kaupalliset teknologiat, kuten pilvipalvelut ja esineiden internet, eivät sovellu sellaisenaan turvallisuusluokitelluiksi sotilaallisiksi palveluiksi, jotka yleensä edellyttävät suljettua verkkoa ja tiukasti kontrolloitua pääsyä avoimeen verkkoon. Pilvipalvelu voidaan kuitenkin toteuttaa myös suljetussa verkossa, vaikka samalla menetetään suuri osa avoimissa verkoissa olevaa ja koko ajan syntyvää tietoa. Tiedon kokoamisenkaan ei välttämättä tarvitse



Kuva 3. Esimerkkejä teknologiasta.



Kuva 4. Tekoälyn sotilaallisia sovelluskohteita.

tapahtua mobiilisti ja reaaliajassa, vaan se voidaan toteuttaa muistivälineillä tai turvallisessa tilassa, jossa ei pääse syntymään ylimääraistä hajasäteilyä.

Tekoälyn sotilaalliset sovelluskohteet

Autonomisella järjestelmällä tarkoitetaan esimerkiksi ohjelmistorobottia tai mekaanista toimilaitetta, joka toimii suhteellisen itsenäisesti sisältämänsä

tekoälyjärjestelmän ohjauksessa, niin että se pystyy vaikuttamaan merkittävästi tehtävän suorittamistapaan tai jopa tehtävään. Tänä päivänä ja lähivuosina kehitettävät tekoälysovellukset perustuvat rajoitettuun tehtäväkoulutettuun tekoälyyn. Autonomisissa järjestelmissä kohdataan tehtävästä riippuen erityisvaatimuksia virran säästön, virhetilanteista toipumisen ja tehtävän aikaisen oppimisen suhteen sekä vaaditaan hyvää yhteensopivuutta eri komponenttien kesken.

Suuri osa lähiaikoina käyttöön otettavista tekoälysovelluksista avustaa ihmistä suorittamalla tiettyjä sille koulutettuja tehtäviä. Hyöty syntyy tehtävien nopeammasta läpimenosta ja vähentyneestä henkilötöiden tarpeesta. Hanketason mittareita ovat käsittely- tai läpimenoaika, vaikutus henkilötöiden sursseihin ja kustannusvaikutukset.

Potentiaalinen tekoälyn soveltamiskohde on tehtävä, jossa henkilöresurssit tai ihmisen kapasiteetti ovat rajoittavat ja aineiston rakenne ei sovi suoraan tavanomaiselle prosessiautomaatiolle. Esimerkkejä tällaisista ovat vaikkapa harvojen signaalien 24/7-seuranta, vedenalainen kuuntelu tai tietoverkon suojaamiseen tarkoitettujen automatisoidut kyberoperaatiot.

Sotilaskäytössä autonomiset järjestelmät kuten ajoneuvot, pienoissukellusvenet tai lennokit ovat merkittävä tekoälyn soveltamiskohde. Autonominen järjestelmä voidaan lähettää suorittamaan tehtävää ympäristössä tai tilanteessa, jossa henkilöresurssien käyttöä ei pidetä mahdollisena tai hyväksyttävänä. Autonomisuus mahdollistaa esimerkiksi hyönteisen kokoluokkaa olevan tiedustelulennokin tai jumbojetin kokoisen 24/7 toimintaan kykenevän taistelulennokin valmistamisen.

Tekoälyn soveltamisen haasteet

Tekoälyn laajan soveltamisen esteenä voivat olla ennakkoluulot tai yksinkertaiset käytännön haasteet. Yhtenä esimerkkinä voisi mainita puheentulkinnan. Pääosa haasteista ei kuitenkaan ole ylipääsemättömiä. Esimerkiksi kotimaisen tutkimusyhteisön kanssa tehdyn yhteistyön ansiosta suomen kielien käsittely tekoälysovelluksissa on jo kattavaa. Suomenkielisten ratkaisujen ympärille on muodostunut toimiva täydentäviä komponentteja tuottava kotimainen ekosysteemi.

Joissain tehtävissä tiedon epätäydellisyys voi olla este operatiivisen ratkaisun käyttöönottamiselle. Usein päättelyketjun ja tuloksien luotettavuuden näkyväksi tekeminen mahdollistaa epätäydellisen tiedon aiheuttaman riskin riittävä hallitsemisen. Eri mene-

telmät käyttäytyvät tässä suhteessa eri tavalla. Kehittäjiä on tunnettava hyvin käytettävät menetelmät ja pystyttävä arvioimaan käyttäjien edustajien kanssa vaihtoehtoja.

Tekoälyn käyttöönottoaminen muokkaa työtehtäviä, työskentelymenetelmiä ja osaamistarpeita sekä johtamisjärjestelmälalla että sovelluksia kouluttavissa ja käytävissä joukoissa. Koke- muksen mukaan sovellusalaakohtaisella osaamisella on käytännössä tärkeä rooli tekoälysovelluksen suorituskyvyn arvi- oimisessa ja optimoimisessa. Muutok- sista on hyvä hankkia kokemusta kokei- luissa ja pienimuotoisissa toteutuksissa. Mahdollisuuksien hyödyntämisen

kannalta on tärkeää tukea käyttäjä- ja kehittäjäorganisaation osaamisen kehi- tymistä ja hyödyntää olemassa olevaa kokemusta.

Tekoälyn potentiaalia joukkojen nykyisissä ja tulevaisu johtamisjärjes- telmätarpeissa on arvioitava innova- tiivisesti. Tekoälyn ylivoimatekijät kuten tarkkuus, nopeus, reaktiokyky on hyödynnettävä jo lyhyen aikavälin kehityssuunnitelmissa. Tekoälystä, sen mahdollisuuksista ja kehitymisestä kannattaa luoda ja ylläpitää tilanneku- vaa. Pitkällä aikavälillä on seurattava vahvan tekoälyn ja autonomisten järjes- telmien vaikutusta toimintaympäristön kehittymiseen.

VM



CYGATE OY TAKAA TURVALLISUUDEN 24/7

Varmistamme liiketoimintasi
jatkuvuuden tarjoamalla tietoturvallisia
ICT-ratkaisuja ja -palveluita.

On kyse sitten tietoturvasta,
tietoverkoista tai konesali- ja
pilviteknologioista, me autamme.

Lue, miten olemme
tehneet sen käytännössä:
www.cygate.fi/referenssit



*Jukka Olkkonen, Toimitusjohtaja
Ennen ETD:n perustamista vuonna 2003, Olkkonen on toiminut valokuitujen parissa 90-luvun alkupuolelta kaapelikone-teollisuudessa eri tehtävissä yli 10 vuotta; Nokia-Maillefer Oy ja C.M. Caballé SA palveluksessa.*

*Martti Kotsalo, Myyntijohtaja
Kotsalo on ollut kehittämissä ja myymässä Kupari- ja Valokuituverkon tuotteita Suomeen ja Pohjoismaihin yli 30 vuoden ajan. Aiemmin hän on työskennellyt AMP, Tyco, TE ja CommScopen palveluksessa.*

TEKSTI JA KUVAT: JUKKA OLKKONEN JA MARTTI KOTSALO

Hionnan merkitys valokuituliittimien valmistuksessa

ETD - Ainutlaatuinen kytkentäkuitujen valmistusteknologia

Optiset kytkentäkaapelit ovat jokaisen optisen tiedonsiirtoverkon perusosia. Ne näyttävät kaikki samanlaisilta, mutta niiden valmistaminen ei ole kuitenkaan yksinkertainen prosessi, kun tavoitellaan korkea- ja tasalaatuisia liittimiä. Kun tarkoitetaan normaalia standardeihin, (IEC 61753-1, Luokka C) perustuvasta tuotteesta näiden valmistaminen ei ole kovin vaikeaa. Kun halutaan Suomessa operaattorien vaatimaa laatutasoa (IEC 61753-1 B) vaikeusaste ja sekä valmistuskustannukset nousevat selvästi. Yleensä se saavutetaan mittaustulosten perusteella lajittelemalla ne luokkiin A, B, C ja jopa D. Mikäli tavoite on tasainen Luokka A (Grade A), kysymyksessä on jo täysin poikkeava hiontaprosessi.

Liittimen liitosvaimennuksen vaikutus optisen verkon suorituskykyyn

Mitä suurempi vaimennus, sitä suurempi tehon menetys ja virheiden määrä (BER, Bit-Error-Rate). Vastaanotin ei vastaanota tunnistamatonta datapakettia johtuen bitti virheistä ja pyytää uudelleenlähetystä, joka johtaa verkon hidastumiseen. Matalan vaimennuksen omaavat liittimet verkossa taas auttavat pitämään BER:n kurissa ja lisäävät omalta osaltaan verkon suorituskykyä. Siispa jokainen liitos ja siinä käytettävät optiset komponentit ovat

tärkeitä. Heikoin lenkki - ajattelu toimi tässä valitettavan hyvin. Laadukkaasti valmistettu optinen kytkentäkaapeli ja sen suorituskyky voidaan pudottaa huomommalle tasolle huonolaatuisella adapterilla helposti.

Miksi tarvitaan korkeatasoisia ja suorituskykyisiä kytkentäkaapeleita? Tiedonsiirtonopeuksien kasvaessa jatkuvasti on Luokka A-tasoinen kytkentäkuitu kerralla paras ratkaisu ja investointi tulevaisuuden sovelluksiin. Siirtonopeudet kasvavat 10G, 40G, 100G ja jo on nyt nähtävissä myös 400G tai mobiili 5G. Luokka A-tasoiset tuotteet ovat vaikeammin valmistettavia ja siksi arvokkaampia, mutta investointina muihin tietoliikenneverkon osiin

verrattuna ne ovat marginaalinen kustannus kokonaisuudesta. Tekninen laatu on tulevaisuuden huomioon ottamista, joka maksaa nopeasti itsensä takaisin toimintavarmuutena.

Kolmen vuosikymmenen kehitys hiontaprosessissa

Koko valmistusprosessi perustuu kolmen vuosikymmenen intensiiviseen tuotekehitystyöhön ja kokemukseen. Uusin hiontaprosessi on kehitetty yhteistyössä japanilaisen NTT-AT:n kanssa. Se nojaa saumattomaan yhteistyöhön uudenlaisen hiontakoneen, materiaalien ja valmistusmenetelmien yhdistelmään sekä laatuajrjestelmään.

Hiontakoneen liike geometria on täysin poikkeava vallitseviin pyörivään liikkeeseen perustuvien koneiden hiontaprosesseihin nähden. Hiontafilmien koostumukset, karkeusasteet ja muut prosessiin vaikuttavat yksityiskohdat ovat kehitetty ja testattu kymmenien miljoonien liittimien hionnan yhteydessä askel kerrallaan vuodesta 2008 lähtien.

ETD tuotteiden hiontaprosessi perustuu menetelmään, jossa jokainen liitin hiotaan itsenäisesti kukin omalla paikallaan. Hionnassa yksittäiset liittimet

tekevät pientä pyörivää liikettä, joka etenee samanaikaisesti hiontafilmillä. Hiontakoneen liike ohjaa jigia ja liittimiä siten, että hiontafilmi käytetään tarkkaan hyväksi jokaisen liittimen kohdalla erikseen. Tällöin kuuteen eri hiontafilmin karkeusasteeseen perustuva hionta nopeutuu ja tehostuu. Vaiheiden välillä liittimet ja filmit huuhdellaan hiontajäänteistä huolellisesti mineraalipitoisella vedellä. Jäänteet huuhtoutuvat pois, mikä vähentää ferrulen naarmuuntumisriskiä ratkaisevasti seuraavassa hiontavaiheessa. Näin liittimen sekä hiontafilmin puhtaus pysyy ideaalina koko hiontaprosessin ajan. Perinteisissä hiontakoneissa kaikki liittimet kiertävät samaa kehää, ja suurin osa filmin pinta-alasta jää hyödyntämättä.

Menetelmän tehokkuuden ansiosta kallista timantti-hiontafilmiä ei tarvitse ylikuluttaa karkeusastettaan huonommaksi. Tämän ansiosta kunkin vaiheen hionnan etenemä on tarkkaan tiedossa, ja geometrinen tarkkuus nousee vähentäen ROC (Radius of Curvature) arvon vaihtelua, eikä tule naarmuja. Tällöin IL (Liitin vaimennus) ja RL (Takaisinheijastus vaimennus) ovat kertaluokkaa paremmat ja kaikki liittimet ovat tasalaatuisia, Grade A. (IEC ei ole vielä määritellyt lopullisesti Luokan A vaatimuksia, ja ne ovat kommentoitavana)

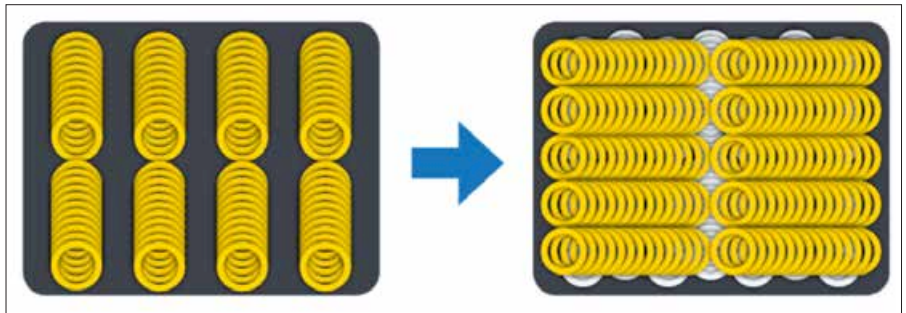
Pyrkimyksenä on saavuttaa päivittäin mahdollottomalta tuntuva ajatus; jokainen tuote on parasta laatutasoa ja valmistettuna silti kustannustehokkaasti.

DR. W. EDWARDS DEMING;

“LAATU ON SEURAUUS TUOTANTOPROSESSIN PARANEMISESTA, EIKÄ LAADUN TARKASTAMISESTA”

Tiheät MPO-liittimet uutena ratkaisuna konesaleihin ja televerkon laitetiloihin

MPO-liitin on alun perin japanilaisen NTT-AT:n kehittämä ja standardoima liitin, kuten SC liitinkin. Siitä on myös kaupallinen MTP-liitin versio käytössä. Liittimet ovat kuitenkin keskenään yhteensopivia. MPO on tiheisiin tiedonsiirtoratkaisuihin sopiva monipuolinen liitin. Liittimen suorituskyky vastaa tiedonsiirtotarpeita niin OM3 ja OM4



Hiontasekvensi käyttää tehokkaasti koko hiontafilmin.



Uuden sukupolven hiontakone.

monimuotokuiduilla konesaleissa kuin SM kuidulla myös televerkoissa. MPO tuotteet ovat standardin IEC 61754-7 mukaisia ja täyttävät vaativimmatkin Telecordia GR-1435 vaatimukset.

MPO hionta

MPO-liittimet ovat perinteisesti mielletty konesali liittimiksi monimuoto kuidulla niiden korkean vaimennuksen ja pienemmän kytkennän toistojen vuoksi. Zirconia ferruleilla, kuten mm. SC ja LC liittimissä käytetään, kytkentöjä voidaan tehdä ongelmitta 500 kertaa, vain puhdistamalla liitin aika ajoin. MT ferruleilla kytkentöjen määrä on jäänyt selkeästi alle sadan. Yksimuotokuidulla MT liittimen vaimennus on ollut erityisesti haitallisen korkea, yli 0,5 dB. Matalampia liitin vaimennuksia varten etenkin yksimuotokuidulle on käytetty parempia, ja myöskin kalliimpia Elite/

Premium MT ferruleita. Näillä ferruleilla on päästy 0,35 dB vaimennukseen. Sekä kytkentöjen määrän rajallisuuteen ja suurempaan vaimennukseen on vahvasti syynä hionta. Hionnan vaatimukset määrittävän standardin (IEC 61755-3-31:2015) mukaan määritellään ainoastaan vierekkäisten kuitujen suurin sallittu pituusero, < 300 nm. Sen sijaan kaikkien kuitujen pituuseroa ei ole määritely ollenkaan.

Parannetussa MPO hiontaprosessissa ei tarvitse käyttää kalliimpia Premium MT ferruleita. Kokonaishionta prosessia on kehitetty siten, että saadaan minimoitua korkeampaa vaimennusta aiheuttavat tekijät, vierekkäisten kuitujen ja kaikkien kuitujen pituuserot sekä kuidun ytimen kuopalle hioutuminen (core dip). Kuitujen pituuserot on saatu nykyisessä prosessissa puolitetuiksi, < 150 nm sekä kaikki kuitujen pituusero alle 200 nm. Prosessissa saadaan myös



SC SM liitin.



LC SM liitin.

pienennettyä kuidun ytimen hioutumista. Hionnassa kuidun ydin kuluu kuopalle, ja aiheuttaa infinitesimaalisen pienen kuopan. Kahden kuidun päiden välissä siihen muodostuu äärimmäisen pieni ilmarako, mikä aiheuttaa vaimennusta. Tämä koskee erityisesti laajemman ytimen johdosta monimuoto kuituja. Yhdessä MT ferrulen eri kuitujen geometrisen tasomaisuuden ja ilmaraon kanssa määritellään pitkälti liittoksen kokonaisvaimennus. Näiden kahden hiontaan liittyvän parametrin hallinnalla saavutetaan tyypillisesti 0,1 dB vaimennus, maksimi arvojenkin ollessa vielä nykyisin operaattorienkin käytössä olevien arvojen rajoissa Luokan B mukaisesti.

Käyttökohteet

MPO järjestelmässä käytetään tyypillisesti 8, 12 tai 24, mutta myös 16, 32 tai jopa 64 kuitua. MPO-liittimillä saavutetaan suuri pakkaustiheys. Paneelit ja niissä käytettävät kasetit sekä määrittäiset runkokaapelit muodostavat modulaarisen liitosjärjestelmän. Valmiit tuotteet toimitetaan suoraan tehtaalta, jolloin asennus on nopeaa, varmaa ja yksinkertaista. Runkokaapeleita toimitetaan 12, 24, 32, 48, ja 96- kuituisina ja erillisissä, paneeleihin asennettavissa kaseteissa, on kulloinkin tarvittavat adapterit valmiina etulevyssä. Kytkentä tapahtuu MPO liittimien avulla kasetin ja runkokaapelin välillä, ilman aikaa vievää häntäkuitujen hitsausta ja ilman suurempaa ammattitaitovaatimusta, nopeasti.

Viimeisimmät Ethernet -standardeissa vaaditut nopeudet 40 ja 100 Gb/s toteutetaan luotettavasti OM3 ja OM4 kuiduilla. Yksimuotokuiduille liittimes-tä on APC-versio, jolloin saavutetaan te-

leverkon vaatimat liittinvaimennus sekä takaisinheijastus vaatimukset.

MPO tuotevalikoiman avulla rakentuu joustava paneelien välinen kaapelointi. Uudet Pölysulku™ LC-adaptereilla varustetut MPO kasetit helpottavat entisestään ylläpitoa ja nopeuttavat kytkentöjä. Adapterin suljinluukku on aina pölytiivisti kiinni, kun sitä ei ole kytketty. Kytkettäessä liittintä adapterin pölysulkuluukku aukeaa herkästi liittimen rungolla. Luukun muotoilu estää ferrulea koskemasta itse luukua, liittinrungon aukaistessa sen. Näin ferrule pysyy puhtaana asennettaessa. Pölysulku sulkeutuu myös automaattisesti pölytiiviseksi, kun liitin irrotetaan adapterista. Vapaana olevat adapteripaikat pysyvät suljettuina, kunnes ne kytketään. Perinteiset irtonaiset pölytulpat keräävät partikkeleita tai ne ovat hukassa kun niitä tarvitaan uudelleen. Pölysulku adaptereiden käyttö vähentää merkittävästi liittimen likaisuudesta johtuvia vikoja, inhimilliset virheet vähenevät sekä asennus että mittaus nopeutuvat selkeästi.

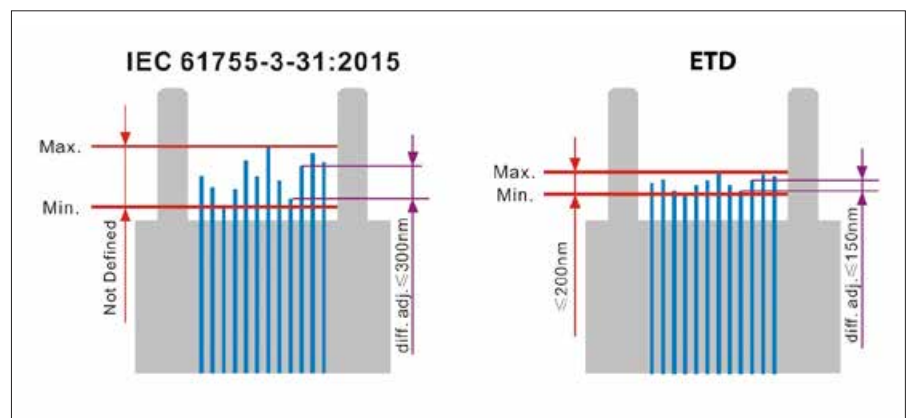
Vaativissa runsaiden kuitumäärien asennuskohteissa, kuten konesaleissa ja

laitetiloissa, haasteena on kuitujen merkitseminen ja suurten kuitumassojen fyysinen hallinta. MPO liitin tehostaa tilankäyttöä ja nopeuttaa kytkemistä. MPO – LC FanOut sarjoissa voidaan käyttää myös värillisiä kytkentäkuituja. Silloin yksittäiset kuidut on helppo tunnistaa havainnollisen FIN2012 värijärjestelmän ansiosta. ColorOut™ sarjan yksittäisten kuitujen pituudet voidaan jopa porrastaa halutusti jokaiselle liittimille, jos halutaan tiettyyn sovellukseen tarkkaan mitoitettua pituudet.

Optisten kuituverkkojen trendit

Alati kasvavat tiedonsiirtonopeudet sekä tietoyhteiskunnan leviäminen kotiin saakka luo valokuituverkoille haasteita jo nyt. Olemassa olevat runkokuitumäärät ja rakennettu kapasiteetti alkaa tulla nopeasti vastaan. Internet ja pilvipalvelut sekä tämän tiedon turvaaminen asettaa uusia haasteita tavalle, jolla tiedonsiirtoverkkoja rakennetaan. Kun tähän lisätään keinoäly ja sen tuomat visiot, itseohjautuvat kulkuneuvot, voidaan todeta, että dataa tarvitaan joka paikkaan siirtotavasta tai mediasta riippumatta. Tämän kaiken seurauksena on vedettävien kuitumäärien raju kasvu nähtävissä jo lähitulevaisuudessa.

Kehitys on jo ollut näkyvissä datakeskusten rakentamisessa, jossa laiteympäristö näyttää yksinkertaiselta laitekaappirivistöltä. Mutta kaiken takana onkin omantyyppinen uudenlainen lähestymistapa ja se koskee myös tapaa tehdä esimerkiksi valokuitukaapelointeja. Koska datakeskusten toiminta on laiteympäristöjen sekä asiakkaiden alati muuttuvien vaatimusten kohteena, mis-



MPO-liittimen hionnassa merkittäviä eroja.

sä mikään ei ole pysyvää ja kaikki voi muuttua, nopeastikin. Kun tähän vielä lisätään jatkuva tiedonsiirtonopeuksien kasvu, tarvitaan ratkaisuja, jotka ovat samalla joustavia ja pitkäikäisiä.

Tähän ongelmaan on kehittynyt uudet modulaariset kaapelointiratkaisut, joilla saavutetaan monta etua samanaikaisesti. Uudet järjestelmät perustuvat tiheämpien liittimien, vaihdettavien modulaarisien liitoselementteihin sekä tehdasvalmiiden tuotteiden käyttöön. Käyttäjälle jää tehtäväksi kytkeä yksikertaiset liitosjärjestelmän osat toisiinsa ”Plug and play” -periaatteella. Tästä on hyvänä esimerkkinä MPO-järjestelmät, joilla voidaan liittää nopeasti 8, 12 ja 24 kuitua toisiinsa yhdellä liittimellä, perinteisen SC- ja LC-liittimen yhden tai kahden kuidun menetelmään verrattuna. Myös pakkaustiheys on aivan eri luokkaa; saamaan tilaan, johon ennen pystyttiin asentamaan enintään 96 kuitua, voidaan nyt asentaa helpostikin jopa kuusikertainen määrä.

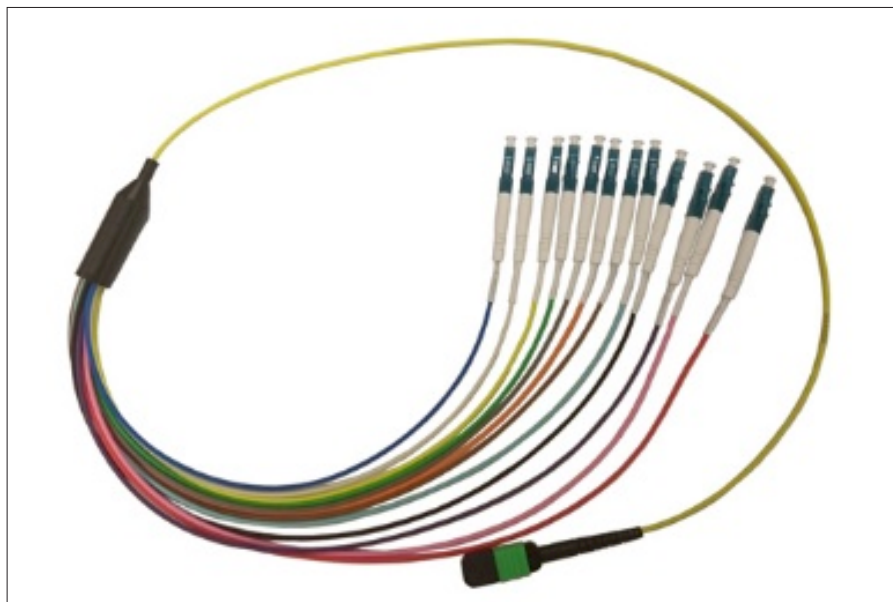
Toisaalta kehitys myös mobiiliverkoissa uuden 5G-verkon osalta lisää valokuitujen määrää ja kytkentäpisteitä huomattavasti. Tihentynyt solukoko vaatii myös verkkoon tarvittavien liityntöjen lisäämistä ja uusia ratkaisumalleja. Siis haasteita riittää lyhyistä tiheistä siirtotarpeista aina pidempiin sekä monimutkaisempiin ympäristöihin sijoittuvista ratkaisuista. Tässäkin on myös samanlaiset haasteet kuten aina tiedonsiirrossa, säilyttää laadukas tiedonsiirtoverkko tinkimättä missään kohtaa laadusta. Esiin tulee myös yksilölliset asiakkaalle kehitetyt ratkaisut, jotka sopivat juuri siihen ainutlaatuisen ympäristöönsä. Tyypillisiä tällaisia ovat esimerkiksi tehdastekoiset, modulaariset ja alemmallakin ammattitaidolla asennettavat tuotteet, jotka ovat valmiina heti käyttöön.

ETD historia

ETD Finland Oy on perustettu 2003 valokuitutarvikkeiden maahantuontiin ja myyntiin Suomessa. Yrityksen perustamisen sai alkunsa kaapelikone aikojen asiakkuuksista. Taiwanilaisen Chuan Sheng Sun, tuttavallisemmin Charles, oli perustanut valokuitutarvikkeita valmistavan tehtaan manner Kiinaan. Charlesin tehdas, Ying Tong Da eli lyhyemmin ETD oli perustettu jo 1994. Tästä periytyy luontevasti myös ETD



MPO – LC OM4 kasetti Pölysulku™ adaptoreilla.



MPO – LC SM ColorOut™, värikoodatut LC kytkentäkuidut.

Finland Oy nimi. Tehtaan asiakskuntaan kuuluivat jo silloin aasialaiset Telekommunikaation mahtinimet, Huawei, NTT-AT, China Telecom ja useat alueen merkittävistä teleoperaattoreista.

ETD Finland Oy on alan pioneereja valokuitutarvikkeiden maahantuonnissa Suomeen. ETD kulmakivinä alusta saakka ovat olleet; laatu aina ensimmäisenä, kattava varasto Suomessa, sujuva logistiikka ja korkeasti räätälöidyt asiakaskohtaiset tuotteet. ETD tuotteet ovat ainoana Kauko-idässä valmistettuna läpäisseet kaikkien kolmen suurimman kotimaisen teleoperaattorin laatuksiteerit. Tämä on looginen jatkumo tehtaan pitkäaikaiselle tuotekehitykselle ja valmis-

tus historialle. ETD on myös tehtaan kumppaniosakas, joten se on myös meitä lähellä. Olemme kehittäneet yhdessä useita vaativia asiakasratkaisuja Suomen ja Euroopan markkinoille. Jatkuva kehitys niin laadussa kuin tuotevalikoimassa ovat tärkeitä, jotta voimme palvella asiakkaitamme myös uusilla tuotteilla. ETD Finland Oy on laajentanut 15-vuotisen historiansa aikana tuotevalikoimaa kattamaan verkonrakennuksen osa-alueet monipuolisesti ja varastoimalla tuotteet Suomeen takaamaan myös nopeat toimitukset.



TEKSTI: SAKARI AHVENAINEN

Lyhyesti

(tai vähän pidemmin)

Matti Lehtimäki on kirjoittanut merkittävän dokumentin vähän käsitellystä aiheesta, eli toisen maailmansodan meririntaman ilmatorjunnasta: Matti Lehtimäki: *”Meririntaman ilmatorjunta 1941 – 1944 – Lehtimäen ja Landtmanin matkassa”* (2018) (335 sivua). Lehtimäki on ollut Viestiupseeriyhdistyksen jäsen lähes neljä vuosikymmentä ja toiminut sen hallituksen varapuheenjohtajana ja yhdistyksen vt. Puheenjohtajana sekä pari vuosikymmentä Viestimieslehden toimituskunnassa.

Tämä esittely ja arvio keskittyy enemmän kirjaan kokonaisuutena ja siihen, mitä kirja kertoo sodasta, jopa nykyaikaan liittyen, kuin kirjasta akateemisena historiatutkimuksena. Monessa kohtaa voikin todeta, että ”ei mitään uutta auringon alla”. Kirja käsittelee ajallisen rajauksen lisäksi lähinnä vain Suomenlahden aluetta Hangosta Viipuriin, joskin merivoimilla oli hyvin vähän ilmatorjuntajoukkoja meririntamalla kirjassa käsitellyn alueen ulkopuolella.

Kirja perustuu kahden silminnäkijän laajaan ja yksityiskohtaiseen päiväkirjaan. Toinen silminnäkijöistä on Lehtimäen isä. Kirja perustuu myös yksityiskirjeisiin, viiden yli 90-vuotiaan sotaveteraanin haastatteluihin, 7000 valokuvattuun arkistosivuun, 66 sotapäiväkirjaan sekä lukuisiin kirjallisuuslähteisiin. Kirja sisältää yli 150 valokuvaa, joista 130 on ennen julkaisematonta, kirjassa on 457 lähdeviitettä, saarten kartat tykkiasemineen, noin 350 meririntaman ilmatorjunnan sotilaan perustiedot sekä tietoja käytetyistä ilmatorjunta-aseista ja niiden siirroista.

Kirjassa on paljon opittavaa nykyaikaankin liittyen, sekä sodankäynnin

yksilötasolla että korkeammilla tasoilla. Näistä mainittakoon ensin se, että Lehtimäen mukaan jatkosodan tavoitteita ei pystytty perustelemaan kansan syville riveille ja tästä seurasi tietty vieraantuminen sodan tavoitteista (s. 6, 178, 179). Tätä voisi verrata nyt informaatio- ja hybridisodankäynnin tavoitteiden kertomiseen kansalle. Kun informaationsodankäynnin keinot ja tavoitteet olisivat selvät kansalaisille, heillä olisi myös hyvät perusteet niiden vastustamiseen.

Kirjassa on myös useita yksityiskohdaisia esimerkkejä käytetystä taktiikasta, sekä suomalaisten että neuvostoliittolaisten osalta. Hyvin ja useassa kohtaa tulee esille ilmatorjunnan operatiivinen ja taktinen taso; ryhmitystä muutettiin usein, suorastaan jatkuvasti (s. 205). Samalla ilmatorjuntamiehille tuli koko Suomenlahden saaristo tutuksi. Kirja yhdistää mielenkiintoisesti yksittäisen ihmisen kokemukset, tunteet ja tuntemukset sodasta sekä laajemman sodankäynnin taustan. Kirjan taitto on mielenkiintoinen, hyvin lukijaystävällinen ja erittäin ammattitaitoinen. Taiton perusteella teosta voi lukea monella tapaa.

Korkeamman tason asioista mainittakoon edelleen se, että kirjassa selviää yksi yksityiskohta, jonka takia venäläiset saattoivat aikanaan luottaa Suomen haluan ”hoitaa” Saksan asevoimat Suomessa Neuvostoliiton haluamalla tavalla. Kyse on saksalaisten Suursaaressa valtausyrityksestä syyskuussa 1944. Saaressa käytiin oikea taistelu. Harvemalle saattaa olla tiedossa, että Suomi kävi taistelun yhdessä Neuvostoliiton ilmavoimien kanssa saksalaisia vastaan (s. 272).

Toinen vastaava suuri asia on ajatus Neuvostoliiton heikkoudesta, kun se ei pystynyt nujertamaan pientä Suomea talvisodassa (s. 21) ja tämän havainnon mahdollinen vaikutus Saksan hyökkäykseen Neuvostoliittoon vuonna 1941. Onko maailmalla taas väärinarvioitu Venäjän heikkoutta?

Muita edelleen voimassa olevia havaintoja:

1. esimiestoiminnan tärkeys taistelutahdon kannalta (s. 129, 285)
2. ilmatorjuntaa vastaan hyökätään (s. 26, 255, 260,). Tämä oli mm. osa Persianlahden ensimmäisen sodan 1991 psykologista sodankäyntiä. Viestimiehiä koskee nykyaikaisessa sodassa soveltaen se, että tieto, johtaminen ja viestiyhteydet ovat sodan ensimmäisiä maaleja
3. huoli omaisista ja heidän pärjäämisestä, mm. taloudellisesti (s. 188, 286)
4. operaatioturvallisuus (s. 76)
5. oppiminen ja tiedon jakelu siitä (s. 87, 206)

Lehtimäen työn perusteellisuutta kuvaa hänen löytämänsä virheet sotapäiväkirjoissa ja muissa dokumenteissa (s. 7, 73, 98, 318, 321, 323, 325). Muun muassa yksi 10 tuumaisen rannikkotykkin siirto oli toteutettu niin, että siitä ei löytynyt virallista dokumenttia (s. 64)!

Lehtimäen kirja on hyvä täydennys Suomen sotahistoriaan, kunnianteko meririntaman ilmatorjunnalle ja yksityiskohtainen ja mielenkiintoisesti rakennettu dokumentti siitä.

Kirjaa voi tilata osoitteesta: www.ilmatorjuntamuseo.fi

Analysaattori



Hybridismiä

Hybridi. Kahden asian yhdistelmä. En ole ihan varma voisiko niitä asioita olla enemmänkin, mutta yleinen käsitys on, että kahdesta osasta se hybridi muodostuu. Eräs varhaisimpia hybridejä on edelleen tuotantokäytössä hyvinkin laajalti. Kyseessä on tietenkin muuli, joka on aasin ja hevosen yhdistelmä. Voisi äkkiä kuvitella, että kyseessä on aikojen saatossa syntynyt vahinko, mutta ehei. Koskapa muulit ovat lisääntymiskyvyttömiä ne ovat siis ihmisen aloitteesta tai pitäisikö sanoa yllytyksestä syntyneitä hybridejä. Aasit ja Hevoset ovat tässä raaka-aineita ja kyseessä on puhtaasti tuotantotaloudellinen keksintö, sillä muulit ovat helppoja kasvattaa ja perivät molemmilta lähdekomponenteiltaan parhaat ominaisuudet.

Hybrideistä puhutaan yleisesti mm. polkupyörien, autojen, teknologiateollisuuden, eläinten ja kasvien yhteydessä. Jos otamme tähän hybridismin näkökulmaa vähän etäämmältä, havaitsemme, että sitä esiintyy itse asiassa lähes kaikkialla. Itse termi Hybridismi saattaa muuten olla jopa Analysaattorin itse säveltämä, sillä edes Google ei sitä täysin tunnista.

Mutta millainen voisikaan olla lopputulos, jos yhdistetään vaikka poliitikko ja joku toinen täysin erilainen ammatti. Esimerkiksi vaikka miljardööri/liikemies/tv-juontaja. Yhdysvaltain istuva Presidentti Donald Trump on tästä elävä esimerkki. Upporikkaita poliitikkoja on jostain syystä olemassa paljonkin, mutta viihdemaailmasta poimittuja aika vähän. Trump on siis pohjimiltaan ammatillinen hybridi. Trump, joka ei muuten suostu hellittämään taisteluaan pahan akselia vastaan. Joka on siis tässä tapauksessa lehdistö. Ja Eurooppa. Ja Kiina. Ja mitä näitä nyt olikaan. Presidentti Trump on valehdellut jo tuhansia

kertoja julkisesti lyhyen uransa aikana ja tahti vaan kiihtyy. Siinä missä kuka tahansa muu poliitikko olisi jo tässä vaiheessa haudattu johonkin ja syvälle, tämä ihmiskoehybridi tuntuu vain saavan lisää kannatusta ja energiaa tempauksistaan. Ikään kuin valehtelu, uhkailu ja yleensäkin äkkiväärä käytös olisikin tälle ilmiölle pelkkää polttoainetta. Periaatteessa tämä olisi ollut ennustettavissakin, sillä mikä siinä nyt voisikaan mennä pieleen, jos presidentiksi valitaan mies, joka on ollut parhaimmillaan vain TV-show Diilin isäntänä ja pienessä cameo-roolissa elokuvassa ”Yksin Kotona 2- Eksynyt New Yorkissa”.

USA:ssa on toki ennestäänkin perinteitä viihdemaailman henkilöiden siirtymisestä politiikan hybrideiksi. Etunenässä nyt tietenkin elokuvanäyttelijä-urheiluselostaja presidentti Ronald Reagan ja kehonrakentaja-näyttelijä kuvernööri Arnold Schwarzenegger. Näitä muuttumisleikkiin osallistujia voi myös olla tulossa lisää, sillä media-persoona Oprahia ollaan junaillemassa ehdokkaaksi 2020 presidentinvaaleihin. Ilmeisesti Trumpille tarvitaan sanavalmis vastus ja riittävän häski pärjätäkseen tälle. Venäjän ”tsaari” Putin on muuten myös työntämässä kouransa samaan keittoon. Hän on nimittänyt näyttelijä Steven Seagalin Venäjän erityislähettilääksi. Mielestäni kyseessä on puhdasoppinen lipunryöstö eli naapurin tontille paaluttaminen, sillä Seagal on kuitenkin alun perin Yhdysvaltain kansalainen. Mutta nykyään siis Venäjän kansalainen. Rohkenen väittää, että tässä on kyseessä eräs hybridisodankäynnin monimutkaisimmista muodoista, informaatio-operaatio. Seagalin virallisen tehtävänä on kuitenkin edistää maiden välistä vuorovaikutusta esimerkiksi kulttuurin, taiteen ja nuorisovaihtojen

osalta. Ainoana yhdistävänä tekijänä Vladimirin ja Stevenin osalta lienee kuitenkin se pysähtynyt kasvojen ilme, joka on molemmilla koko lailla vakio. Stevenin kohdalla kasvojen pinta-ala on kuitenkin lisääntynyt merkittävästi sitten menestysvuosien, kun taas Vladimirin kasvot ovat vakiintuneet samaan vahamaiseen muottiinsa, luultavasti epäeettisten keinojen ansiosta.

Samaa settiä on tullut hybridismin kartalle enemmänkin, mutta suunta on nyt vaihtumassa. Poliitikot siirtyvät viihdemaailmaan. Barak ja Michelle Obama ovat solmineet Netflixin kanssa monivuotisen sopimuksen ja alkavat tuottaa ainakin TV-sarjoja ja dokumentteja. Hillary Clinton puolestaan on tekemässä tv-sarjaa Steven Spielbergin kanssa. Bill Clinton puolestaan on kirjoittanut yhdessä menestyskirjailija James Pattersonin kanssa kirjan ”Kadonnut Presidentti”. Tuota en ole vielä lukenut, mutta jos vähänkin muistelee, miten se presidenttiys häneltä sujui, on ainakin otsikko aika kohdillaan.

Suomessa on luonnollisesti paljonkin viihdyttäjiä tai vast. siirtynyt politiikkaan ja osittain ainakin siellä jopa menestyneetkin. Aika vähän on sitten liikehdintää ollut toiseen suuntaan. Aikamoisia hauskuuttajia kyllä löytyy puhtaasti politiikkaakin harjoittavista henkilöistä, mutta heille ei käsittääkseni makseta palkkaa viihdyttämisestä, joten he eivät täytä tässä mielessä kriteereitä. Mielestäni Suomen markkinat ovat muutenkin huono verrokk, sillä meitä on aivan liian vähän, että otanta olisi luotettava.

Sodankäynti on tunnetusti taitolaji ja siinä ihmiskunta on aina ollut parhaimmillaan. Siksi ei ainakaan täällä päässä aiheuta ihmetystä se, että hybridisodankäynti on ollut viime aikoina vahvasti

tapetilla. Informaatio-operaatioita yhdistettynä kyberhyökkäyksiin höystettynä konventionaalisiin sodankäynnin menetelmiin on havaittu käytetyn ainakin Ukrainassa. Venäjä on muutenkin kunnostautunut näissä jutuissa epämiellyttävän usein, eikä heitä tunnu haittaavan sekään, että jäävät säännöllisesti verekseltään kiinni noista operaatioistaan. Erityisesti informaatio-sodankäynnin tempukirjassa on median eri välineillä suuri osuus. Jotenkin hurjalta tuntuu joidenkin sosiaalisen median välineiden käyttö valtiollisella tasolla virallisina kanavina. Elämme niin kiihvaita aikojä, että muuhun ei enää liene aikaa. Kaikki informaatio pitää saada ulos heti, joten Twitteri auki ja menoksi. Perinteisemmät mediat jäävät auttamatta jalkoihin ja ikävä piirre tässä kehityksessä on tietenkin se, että lähdekritiikki, tiedon oikeellisuuden tarkistaminen on aina vaan vaikeampaa. Trolleilla on markkinat ja siinä sitä onkin pureskeltavaa, kuinka tämä haaste taklataan tällaisessa yhteiskunnassa kuten Suomi, jossa perimmäinen tarkoitus on pelata kovaa mutta reilusti. Altavastaajina tässä lähdetään näihin kisoihin eli jääkiekkotermeiksi käännettynä kyse on siitä, että ”kaverilla on ylisuuri lapa, lahjottu videotuomari ja se koukkailee rumasti”. Tässä ei taida enää auttaa Raipe eikä Jutikaan, edes hybridinä.

Tietoliikennetekniikan saralla tällainen eri osien toiminnallinen lähentyminen on jo lähes historiaa ja täysin arkipäivää. Kautta aikojen, tai no, ainakin 80-luvulta eteenpäin, ovat järjestelmien valmistajat kasvattaneet omien tuotteidensa ominaisuuksia lisäämällä niihin muiden tuotteiden ominaisuuksia. Esimerkkejä on lukemattomia. Siirtojärjestelmiin on jo pitkään integroitunut reitittimien ja kytkimien yms. ominaisuuksia ja päinvastoin. Pysytte tässä nyt sitten tuotteiden kanssa kartalla, kun perinteinen OSI-mallikin on katoamassa sinne hybridimallien sisään. Ainoa mikä tuntuu kestävän hyvin aikaa, on OSI Layer-8 virheiden säännöllinen syntyminen. Niihinkin saataneen kehitystä, kunhan SDN-toteutukset kypsyvät riittävästi ja niiden käyttö yleistyy laajemminkin. Lyhenteiden ja kikkailun keinoin tässä luonnollisesti vihjaillaan ihmisen aiheuttamien virheiden pitkstä historiasta. Vielä en menisi vannomaan, että tekniikka hoitaa sen ongelman.

Siihenkin tosin tulee koko ajan keinovalikoimaa. Siinä missä kyberturvallisuuden eräänä vahvana kehitysalueena on tietoliikenteen tarkkailu keinöälyn/koneoppimisen avulla, on markkinoilla myös UEBA-ohjelmistotuotteita (User and Entity Behavior Analytics), joiden tehtävänä on tarkkailla käyttäjien tekemiä asioita sieltä sovelluskerrokselta. Siitä ei sitten olekaan enää kovin pitkä matka sinne itse käyttäjiin.

Kehitys tuo mukanaan kiistämättömiä etuja mutta myös taantumusta. Kuka muuten esimerkiksi keksi lisätä puhelimeen niinkin älyttömiä ominaisuuksia kuin kannettavuuden, kameran, selaimen, taskulampun, kellon, kalenterin jne. Aikoinaan oli vielä mahdollista erottaa toisistaan niin työssä kuin yksityiselämässäkin käytetyt laitteet toisistaan. Nyt taitaa olla helpompi käyttää yleistermiä päätelaite. Itse en suostu käyttämään sanontaa älylaite, johtuen edellä esitetyistä syistä. Jotka ovat mielipiteinä hieman jopa henkilökohtaisia. Tuokaa minulle heti takaisin lankapuhelimeni!

Ihminen fyysisenä olentona onkin sitten vähän vaikeampi kohde hybridismille. Tai onko sittenkään? Englantilaiset tutkijat ovat nimittäin kyenneet kehittämään ihmis-lammas-hybridejä.

Tiedän, että lukija näkee juuri nyt mielessään ihan toisenlaisen integraation kuin mitä tällä tässä yhteydessä tarkoitetaan. Kysymys on siitä, että Ihmisen ja lampaan kantasoluja yhdistämällä ja voidaan joskus mahdollisesti tuottaa elinsiirtopotilaille sopivia elimiä. Tämä innovaatio perustuu ilmeisesti sille tosiasialle, että ihmisillä ja lampailla on saman tyyppiset sydämet ja keuhkot.

Ennen kuin tämä edellä mainittu hiukan vuoristoilmaa allaan kantava keksintö on todellisuutta, on todettava, että ihminen sellaisenaan on loppujen lopuksi aika kätevä keksintö. Luonnon muovaama Multi-Hybridi. Jonkinlaista huolta tämän nerokkaan kokonaisuuden tuotantokäytössä syntyy kuitenkin siitä, että vaikka nämä suhteellisen pitkät kädet soveltuvat monenlaiseen toimintaan, niiden välissä sijaitseva ohjausyksikkö ei aina toimi oikein tai edes loogisesti ja siitä on sitten seurauksena erilaisia vaikeuksia ja pahaa mieltä. Analysaattori kehottaakin kaikkia pitämään hyvää huolta komponenteistaan, sillä ne ovat kertakäyttöisiä ja näin ollen ainutlaatuisia.

Pasi Mäkinen

VM

Henkilöasiat:

Siirrot ja tehtävään määrittämiset

- everstiluutnantti **Simo Pesu** (PV-TUTKL) opettajaksi Maanpuolustuskorkeakouluun Sotataidon laitokselle 1.9.2018 lukien

- Majuri **Markus Tanskanen** (MAASK) Puolustusvoimien johtamisjärjestelmakeskukseen 1.1.2019 lukien

- komentaja **Olli Peltonen** (PEJOJÄ-OS) 1) erityistehtävään hallinto-osastolle Puolustusvoimien logistiikkalaitoksen esikuntaan 1.12.2018 lukien. 2) toimialapäälliköksi hallinto-osaston johtamisjärjestelmälle Puolustusvoimien logistiikkalaitoksen esikuntaan 1.1.2019 lukien.

Ylennykset 4.6.2018

Everstiksi

- everstiluutnantti **Jarmo Vähätiitto**

Ylennykset reservissä 4.6.2018

Kapteeniksi

- yliluutnantti **Lassi Määttä**
- yliluutnantti **Perttu Puska**

Kapteeniluutnantiksi

- yliluutnantti **Marko Vuorio**

Yliluutnantiksi

- luutnantti **Juhani Matila**

Luutnantiksi

- vänrikki **Tero Kapanen**

Maj Jussi A Muttonen

Vietnamin sota – kokemuksien sota

Amerikkalaiset käyttivät hyväkseen Vietnamin sodan kokemuksia kaikilta aloilta välittömässä kehitystyössä sekä suunnittelussa tulevaisuutta varten. Ongelmat ovat moninaiset alkaen taktisista kysymyksistä ja päättyen merentakaisten operaatioiden johtamiseen. Viestitoiminnan suunnittelu perustui kuitenkin olettamukseen, että seuraava sota käy-täisiin Euroopassa.

Amerikkalaisten viestisuunnittelu 1950- luvulla perustui joukkojen ha-jauttamiseen ysinaseiden uhan vuoksi. Taistelu arveltiin jouduttavan käymään eristetyissä tukikohdissa, joita erotti ”ei kenenkään maa” tai vihollinen. Päävi-estivälineeksi tuli näiden perusteiden vuoksi radio. Yhteyksien määrä taas perustui Korean sodan aikaisiin lii-kennetutkimuksiin. Käyttäjät halusivat monikanavaista, varmennettua ja kaik-kien käytössä olevaa järjestelmää, joka perustuu radiokaukokirjoitukseen.

Suurimman ongelman viestitoimin-nan alalla lienee muodostanut divisioo-nien ja prikaatin taktisen johtamisen asettamat vaatimukset. Suunnittelu ei ollut osannut varautua sellaiseen taistelutoimintaan ja sellaisiin olosuh-teisiin, joihin USA:n armeijan joukot Vietnamissa joutuivat. Tavanomaisten Euroopassa tapahtuvien maaoperaatioi-den johtamisjärjestelmät osoittautuivat sopimattomiksi ja tietysti saman tien romuttautuivat viestitoiminnan suunni-tellut yhteysjärjestelmät.

Johtamisen kriisi ei todennäköisesti ole ollut pataljoonan eikä ehkä vielä prikaatinkaan johtamisessa. Radioiden runsaus ja niiden riittävä kantama ovat mahdollistaneet joustavan ja nopean johtamisen. Vaikein ongelma lienee ol-lut divisioonan johtaminen. USA:n tais-



telujoukothan on lähetetty Vietnamiin pääasiassa divisioonan kokonaisuuk-sina, ja joukkojen käyttötapa korostaa juuri tämän johtoportaan taktisten vies-tihteyskysymysten merkitystä.

Johtamistoiminnan ratkaisuna olivat helikopterit ja niihin sijoitetut radiot. Johtamisen periaatteita lainattakoon 1. Divisioonan 1. Prikaatin komentajan eversti Barryn kirjoituksesta, joka kä-sittelee hänen näkemyksiään prikaatin johtamistoiminnan järjestelyistä Viet-namissa. ”Johtamisen päävälineet ovat: helikopteri siinä toimivine komento-ryhmineen, prikaatin esikunta, prikaatin komentopaikat ja nämä kaikki toisiinsa yhdistävät viestiyhteydet”. Helikopte-rista saa ihanteellisen kuvan maastosta, mutta siihen ei saa sitoutua liikaa.

Tärkeimpänä viestivälineenä on helikopteriin asennettu PRC-25, jolla korvattiin niissä aiemmin olleet kak-si radioita. Divisioonassa on radiona ARC-122. Komentaja voi myös jäädä maahan mukanaan PRC-25 ja heliko-pteri tiedustelu-upseereineen nousee tähyttämään. Tehokkaan johtamistoi-minnan edellytys on juuri verkon vies-tiliikenteen kuunteleminen. Komento-verkko kuvaa joukon luonnetta. Hyvän joukon komentoverkko on ”hiljainen”, järjestyksessä, rauhallinen, tehokas, selkeä, liikemiesmäinen ja vastaus tulee nopeasti.

Edellä kuvatusta voidaan miettiä Vietnamin sodan viestitoiminnan kahta puolta. Ensimmäinen niistä – suunnit-telu – tapahtui kirjoituspöytien ääressä tuhansia kilometrejä sotanäyttämöltä, joka kuitenkin ennustettiin tuhansia kilometrejä vikaan. Toinen vaihe – vies-titoiminnan järjestely jälleen tuhansien kilometrien päässä kotialueelta tilan-teessa, jossa havaitaan, että olettamuk-set sodankäynnin luonteesta ja niiden perusteella luotu doktriini ovat virheel-lisiä. Muodostunut tilanne on suurval-loille tyypillinen, mutta onko koke-muksilla jotain annettavaa Suomeen? Vastauksen on oltava myönteinen, sillä suunnittelun alueella ongelmat ovat universaaleja. Samoin viestitekniikan soveltaminen erilaisine kalustoratkai-suineen opettaa paljon.

Alueellisen puolustuksemme peri-aatteiden mukaan eversti McKinneyn kaava alueellisten viestijoukkojen tarpeesta saattaisi olla sovellettavissa hyvinkin, koska ainakin alkuvaihetta varten esikuntien ja joukkojen määrä tiettyjä vaihtoehtoja varten on tiedossa. Viestijoukkojen liukuva organisaatio olisi tutkimisen arvoinen ratkaisu Suo-men armeija, ryhmän ja armeijakunnan liukuvaan organisaation sovellettuna.

VM



VALITSE VAPAAUS

Ei sitoutumispakkoa

Ei määräaikaisuutta

Ei datakattoa



VALITSE ELISA SAUNALAHTI

elisa
SAUNALAHTI



Yhteydet maastoon Nestorin tuotteilla

Nestor Cablesin valikoimasta löytyvät kenttäkäyttöön soveltuvat valokaapelit väliaikaisten verkkojen rakentamiseen. Kaapeleiden lisäksi valikoimassa ovat myös asennuslaitteistot sekä huoltotarvikkeet. Kaapelit ovat saatavilla erilaisilla liitinvaihtoehtoilla vaatimaan käyttöön. Kenttäkaapelituotteita voidaan hyödyntää myös erilaisissa siviilitapahtumissa.



Nestorin valikoimasta löytyvät:

- Telineet keloille
- KytKentäkotelot
- Kuituliittimet
- KytKentäkaapelit
- Kuituliittimien puhdistussarja
- Etumittakuidut
- Kaapelinlevityslaite

nestor
— cables —