

Viestimies

Viestiupseeriyhdistyksen julkaisu 75. vsk Numero 4 Talvi 2020

5G:n pilvipalvelut, sivu 7

Arjen järjestelmät johtamisen tukena, sivu 18

Työnteon mallit muuttuvat, sivu 29

www.viestiupseeriyhdistys.fi



COMBITECH

Experts in Digitalizing Defence

Viestimies-lehti

Päätoimittaja
Samuli Terämä
p 050 3399038
viestimies@viestiupseeriyhdistys.fi

Toimitussihteeri
Kyösti Saarenheimo
p 040 5536182
toimitussihteeri@viestiupseeriyhdistys.fi

Henkilötoimittaja
Hanna Liitola
p 040 5930675
henkilotoimittaja@viestiupseeriyhdistys.fi

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

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

Toimituksen osoite:
Päivölännrinne 7 A 1
04220 Kerava

www.viestiupseeriyhdistys.fi/viestimies
Pankkitili FI21 5780 5520 0177 44
Vuosikerta 35 €

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 lu-
valla.

ISSN 0357-2153



Kansikuva: Yhteistoimintaa eri viestijärjestelmillä
Rovajärvellä MVH20-harjoituksessa.

Tässä numerossa

- 5** Pääkirjoitus:
- 7** 5G:n pilvipalvelut.
- 15** Viestiupseeriyhdistyksen kevät- ja syyskokous Riihimäellä.
- 18** Paikallispataljoona taistelussa
- arjen järjestelmät johtamisen tukena.
- 24** Kenttälennätinpataljoona Riihimäelle sata vuotta sitten.
- 25** Riihimäen varuskunnan vaihteita 1909 - 2019.
- 29** Työnteon mallit muuttuvat.
- 31** Analysaattori: Ääniä koneisiin.
- 33** Viestimies 50 vuotta sitten.
- 35** Vuonna 2020 myönnetty viestiristit.

Seuraavan numeron aineistopäivä on 8.2.2021. Lehti ilmestyy viikolla 10.

Turvallisen yhteiskunnan mahdollistaja



Fujitsu luo osallistavaa, kestävää ja luotettavaa tulevaisuutta

Turvallisuus syntyy luottamuksesta, osaamisesta ja vastuun kantamisesta. Fujitsu on sitoutunut edistämään ict-ratkaisuja, jotka auttavat organisaatioita ja yrityksiä rakentamaan tulevaisuutta turvallisesti ja kestävästi. Monipuolisen teknologia- ja palveluosaamisemme avulla autamme asiakkaitamme pysymään kehityksen kärjessä.

Teemme kaikkemme, jotta asiakkaamme saavat meiltä aina erinomaista palvelua riippumatta teknologiasta, hankkeen koosta tai asiakkaan tilanteesta. Tarjoamme asiakkaan luottokumppanin roolissa ict-ratkaisut tiedon saatavuuteen, integrointiin, jalostamiseen ja hyödyntämiseen, jotta yhteiskunta toimii aina – vaativissakin tilanteissa.

Lue lisää: www.fujitsu.com/fi

FUJITSU

Vieläkin koronaa

Elämme edelleen koronan kurimuk-
sessa – välillä menee paremmin ja
välillä heikemmin. Kaikki odottavat
rokotetta kuin kuuta nousevaa. Valoa
tunnelin päässä on kuitenkin nähtävissä.
Edellisen numeron ilmestymisen
aikoihin oli juuri julkaistu Korona vilk-
ku-sovellus. Sovellusta ladattiinkin heti
ensimmäisinä päivinä yli puoli miljoonaa
kertaa. Sen avulla on kyetty rajamaan ja
jäljittämään tartuntaketjuja varsin tehok-
kaasti. Muutama viikko sitten julkaistiin
Koronastoppi niminen sovellus, joka
on tarkoitettu erityisesti ravintoloille ja
vastaaville yrityksille, joiden tiloihin
keräänty useita henkilöitä tai ryhmiä.
Sovellukseen syötetään oma puhelin-
numero, johon ilmoitus mahdollisesta
altistumisesta lähetetään. Tartuntojen
välttäminen lienee kuitenkin paras kei-
no kohti koronavapaata Suomea. Tätä
kirjoittaessa yleisin tartuntapaikka on
siirtynyt ravintoloista koteihin. Meidän
jokaisen on muistettava ja jakettava
ylläpitää vastuullista toimintaa. Jos ha-
vaitsee itsessään oireita, on hakeuduttava
testiin.

Koronan päivittäisen esilläolon lisäksi
meillä on ollut ilo seurata Yhdysvaltojen
presidentinvaalien jännitys näytelmää.
Tulosten laskennassa kesti oma aikansa
ja kun tulos vihdoinkin saatiin selville, se
kyseenalaistettiin varsin voimallisesti.
Vaalitulosella on vaikutuksia koko
maailman taloudelle pörssikursseja myö-
ten. On puhuttu vaalivaikuttamisesta ja
vaalivilpistä. Näyttää kummastakaan ei
ole kuitenkaan esitetty. Liekö siis kyse
yhdenlaisesta informaatiokampanjasta tai
informaatiovaikuttamisesta. Jälkilöylyis-
sä kyberturvallisuudesta vastaavan viras-
ton (CISA) johtaja erotettiin virastaan.
Virasto on todennut vaalien järjestelyjen
olleen turvalliset, eikä vilppejä ole ha-
vaittu. Samaa ovat sanoneet kansain-
väliset vaalitarkkailijat. Valta, suurella
todennäköisyydellä, vaihtuu kaikesta
huolimatta ensi tammikuussa.

Myös Huawei ja sen valmistamat verk-
kolaitteet ovat olleet otsikoissa ja osin



kytköksissä edelliseen. Euroopassa
on herätty asiaan ja osa maista onkin
kieltänyt Huaweiin verkkolaitteiden
käytön omassa tietoliikenneinfraassaan.
Tämä saattaa vaikuttaa verkkolaitteiden
valmistajien kysyntään ja tarjontaan
maailman laajuisesti. Näin ollen tietyt
laitevalmistajat keskittyvät alueille, joilta
Huaweiin tuotteet on kielletty. Markkinat
voivat reagoida tilanteeseen hyvinkin
odottamattomalla tavalla. Nähtäväksi jää
miten tilanne kehittyy.

Moni työikäinen on kokenut etätyön iha-
nuuden ja kauheuden viime kuukausina.
Tietoturvallisuuden näkökulmasta kyber-
rikolliset ovat pyrkineet hyödyntämään
lisääntynyttä etätyöskentelyä kaikin
mahdollisin keinoin. Samalla yritykset
ja työnantajat ovat pyrkineet vastamaan
haasteeseen ohjeistamalla työntekijöitään
tunnistamaan ja havaitsemaan mahdol-
liset huijausviestit ja kiristyshaittaohjel-
mat. Etätyön lisääntyminen on saanut
aikaan pilvipalveluiden ja hajautettujen
verkkojen käytön merkittävää laajentu-
mista. Pandemian pitkittyessä myös eri-
laiset hyökkäykset verkoissa muuttuvat
monipuolisimmiksi ja aggressiivisim-
miksi. Etäoppimisympäristöt ja tervey-
den huollon toimijat ovat yhä useammin
kohteena. Hyökkäyksiä tiiviisti seuraavat

tahot ovat raportoineet tietynlaisten
hyökkäysten lisääntymisestä. Esimer-
kiksi kaksinkertaiset kiristykset, kuten
Vastaamon tietomurtotapauksessa, jossa
merkittävä määrä arkaluontoista dataa
viettiin ja uhattiin julkaista tiedot ellei
lunnaita makseta. Tekijöiden jäljitys on
käynnissä, johon ovat lähteneet mukaan
niin kybersuojaamiseen erikoistuneet
yritykset kuin hakkeritkin.

Sovellukset, uudet ja vanhat, puhelimissa
ja tietokoneissa keräävät tietoja meistä.
Jokaisen käyttäjän tulisikin pohtia mitä
ja mille sovellukselle antaa oikeuden
käyttää esimerkiksi puhelimen sisältä-
mää dataa i.e. yhteystietoja, kuvia, doku-
menteja. Asian kääntöpuolena on käytet-
tävyys. Yleensä sovellusta ei voi käyttää
tai se ei asennu, mikäli käyttöoikeutta ei
anna. Harvoin luetaan jopa kymmenien
sivujen mittaisia käyttöoikeuspolitiikka-
tai tietosuojalausekkeita, asentaessaan
sovellusta, joka hoitaa juuri sen asian
mitä on kaivannut jo pitkään. Ehkä tähän
perusluonteenpiirteeseen palveluntar-
joajat luottavatkin. Kun yksityisyys on
viety – mitä jää jäljelle.

Koronasta vapaata joulun odotusta kai-
kille lukijoille – pysytään terveinä!

Päätoimittaja

(Väli)tilinpäätös

Kuluneiden viiden vuoden aikana olen korostanut yhdessä tekemisen merkitystä. Ainakin omasta mielestäni olemme toimialana hitsautuneet yhteen hiileen puhaltavaksi joukkueeksi 'Team C4I and Cyber'. Tulevaisuus ei ole sattumaa vaan se syntyy tekojemme seurauksena. Johtamisjärjestelmän tulevaisuus perustuu pitkäjänteiseen tutkimukseen, minkä perusteella laaditaan strategisen suunnittelun tuotteet, joista keskeisimpiä ovat johtamisen kehittämisohjelma ja -suunnitelma. Kehittämisohjelma toteutuu hankkeiden ja projektien kautta suorituskyvyn rakentamisena. Oikeiden ihmisten työn tuloksena syntyy ensin dokumentteja ja näiden toimeenpanon kautta järjestelmiä ja palveluita. Toimeenpano käsittää hankintoja, joiden kirjo on todella moninainen. Joukkojen varustaminen on huolehtimista käyttöpäätteistä, organisoinnista, koulutuksesta, materiaalista, henkilöstöstä, logistiikasta, tiloista, tiedosta ja lopuksi vielä yhteentoimivuudesta. Suorituskyvyn rakentamisen lisäksi tulee ottaa huomioon myös sen ylläpito ja käyttö. Ylläpidon mahdollistaminen edellyttää optimoinnin lisäksi kykyä luopua vanhasta. Keskeisin toiminnallinen muutos viimeisten viiden vuoden aikana on ollut siirtyminen operoivaksi organisaatioksi. Muutoksen onnistumista kuvaa se, että pystyimme vastaamaan korona-aasteeseen ilman ongelmia. Poikkeusoloja varten rakennettu suorituskky toimi ja toimii edelleen, kuten oli suunniteltu.

Johtamisen kehittämisohjelmassa painopiste on ollut puolustushaarojen johtamisedellytysten kehittämisessä. Tämä näkyy esikunnissa ja joukoissa, niin maalla, merellä, ilmassa, spektrissä kuin kyberissäkin. Kaikkien puolustushaarojen johtamisjärjestelmät on päivitetty tai uusittu. Esimerkiksi maavoimien M18 ei tarkoita vuotta 1918 vaan vuotta 2018. Olemme jatkaneet kyberpuolustuksen rakentamista. Siihen liittyvässä suorituskvyn käytössä olemme siirtyneet uudelle tasolle. Puhumme vähän, teemme sitäkin enemmän. Kokonaisturvallisuuden mallin mukaisesti olemme aloittaneet järjestelmällisen arjen välineiden käytön suunnittelun ja käyttökokeilut kohti joh-



tamisen tuen ratkaisuja. Arjen välineiden osalta luotamme vahvasti reserviimme. Tavoitteena on valjastaa laaja suomalainen innovaatiovoima johtamisen tuen mahdollistajaksi. Alun perusteella tulevaisuus näyttää oikein lupaavalta. Johtamisjärjestelmä on puolustusvoimien johtamisen ja tehokkaan toiminnan keskeinen mahdollistaja. Viimeksi tätä todistettiin Maavoimien vaikuttamisharjoituksessa. Siinä osoitettiin jälleen kerran, että johtamisjärjestelmä kykenee tukemaan puolustusvoimien yhteistä tulenkäyttöä niin lähelle kuin kauas, maalla merellä ja ilmassa.

Kansallinen ja kansainvälinen verkotomme on laajempi ja syvempi kuin koskaan. Kansainvälisen toiminnan laajuudesta tyydyn toteamaan, että olemme kiinnostava kumppani ja ylipäällikkö lainaten tuotamme turvallisuutta, emme kuluta sitä. Suurin yksittäinen ponnistus kuluneiden viiden vuoden aikana oli monikansallinen testataapahtuma Bold Quest 19-1, jonka Suomi johti yhteistoiminnassa Yhdysvaltojen kanssa. Siinä suomalainen johtamisjärjestelmä oli runkona laajimmille monikansallisille kovanpanosammunnoille Suomen maaperällä koskaan. Samalla testattiin onnistuneesti operaatioverkon (Federated Mission Networking) kansallista toteutusta osana

monikansallista koalitiota. Suomi onkin yksi FMN-ohjelman kärkimaita. Osoituksena siitä saimme isännöidä koko operaatioverkko-yhteisön seminaaria keväällä 2018 yhdessä Naton Euroopan joukkojen päämajan kanssa.

Kaikki tämä on vaatinut ja vaatii paljon erityisesti henkilöstöltä, kaikilta henkilöstöryhmiltä, sotilailta ja siviileiltä, palkatulta henkilöstöltä ja asevelvollisilta, kumppaneilta ja toimittajilta. En voi kyllin kiittää asiantuntijoita eri tahoilla viimein ammattimaisesta suorituksesta. Johtamisjärjestelmän rooli puolustusjärjestelmässämme näkyy toimialalle asetetuissa odotuksissa, mikä taas heijastuu työssä jaksamiseen. Johtamisjärjestelmälän palkatun henkilöstön jaksaminen on ollut erityinen huolenaiheeni. Pientä valoa lisäresurssien suhteen on onneksi näkyvissä.

Koska toimikauteni loppu hämmöttää haluan kiittää omaa väkeäni ja verkostoani tuestanne joukkueellemme. Vuodenvaihteessa/alkuvuodesta tapahtuu useita henkilöstövaihdoksia. Kiitän reserviin ja toimialan ulkopuolisiin siirtyviä henkilöitä panoksestanne joukkueemme eteen. Uskon, toivon ja luotan siihen, että uudet joukkueen keskeiset pelinrakentajat saavat saman tuen, kuin minä olen saanut. Erityisesti toivon tukea seuraajalleni, 1.3.2021 johtamisjärjestelmäpäällikkönä kenraalin virassa aloittavalle Jarmo Vähtiitolle.

Johtamisjärjestelmäpäällikkö Prikaatikenraali Mikko Heiskanen



Teksti ja kuvat: Jyrki Penttinen, Senior Technology Manager, GSMA North America

5G:n pilvipalvelut

5G-aikakausi on alkanut operaattoreiden ottaessa käyttöön ensimmäisen vaiheen eli 3GPP Release 15:n määritysten mukaisia verkkoja. Suurin osa tämän hetken ratkaisuista on kuitenkin vielä hybridejä eli yhdistelmiä 5G:n radiotukiasemista ja 4G:n kytkentäverkoista. Release 16:n myötä laitevalmistajat voivat ryhtyä tarjoamaan uusia verkkopalveluita, jotka hyödyntävät operaattoreita yhä kehittyneempien 5G-verkkopalvelujen tarjoamiseksi asiakkailleen. Samalla verkkojen virtualisointi alkaa olla yhä suositumpaa sen moninaisten hyötyjen ansiosta. Yhtenä niistä on verkkotoimintojen suoritus pilviympäristössä, mihin 5G on suunniteltu alusta saakka.

Yleistä

Telealan teollisuus on tutkinut verkkojen virtualisointia jo vuosia, ja kehityksen myötä on esitetty monia erilaisia virtualisoituja malleja. 5G:n myötä myös matkaviestintäverkkojen pilvipalvelut ovat tulleet yhä konkreettisemmiksi, sillä uusi sukupolvi perustuu nimenomaan verkkotoimintojen kehittyneeseen virtualisointiin.

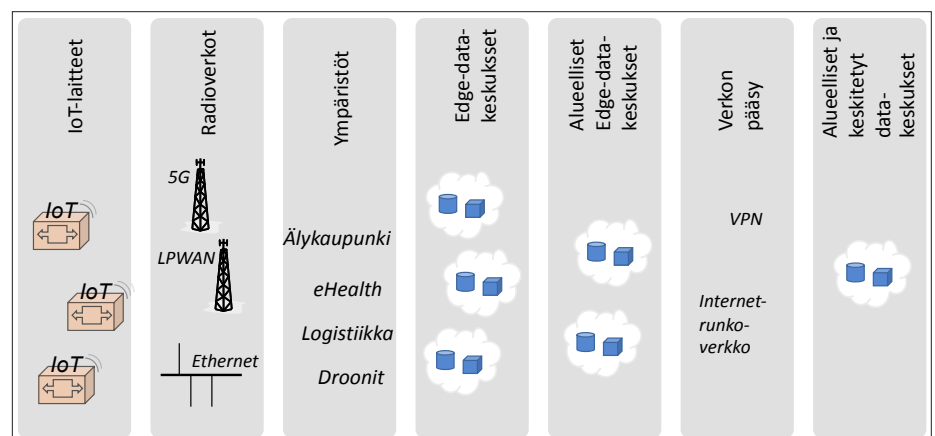
5G:n verkkotoiminnot (NF, Network Function) huolehtivat matkaviestinnän toiminnoista kuten datayhteyden muodostuksesta, sen ylläpidosta, radiokanavan vaihdosta ja yhteyden hallitusta lopetuksesta siten, että toiminnot ovat uudessa mallissa instansseja laitteistotason palvelussa yhteisenä suoritusalueena kaikille verkon toiminnoille. Tämä on tärkeä muutos aiempiin verkkojen toimintamalleihin, joissa kullekin verkkotoiminnallisuudelle on varattu oma laitteisto ja sen erityinen ohjelmisto. Esimerkkejä kyseisistä laitteista ovat tilaajan kotirekisteri (HLR, Home Location Register) ja tekstiviestipalvelun keskus (SMSC, Short Message Service Center). Tyypillisesti kukin näistä elementeistä on ollut laitevalmistajakohtainen, eli samaa toimintoa toteuttavien laitteiden ohjelmistot eivät ole vaihtokelpoisia eri laitevalmistajien välillä.

Uudessa mallissa verkkopalvelun tarjoaja voi käyttää kaupallista laitteistoa (COTS, Commercial Off-the-Shelf), joka tarjoaa toimintoihin tarvittavat suoritusresurssit siinä kun verkon virtualisointi mahdollistaa toimintojen tarjoamisen laitevalmistajariippumattomasti.

Edge

Verkon virtuaalisuuden myötä 5G-operaattorit voivat tukeutua yhä konkreettisemmin datakeskuksiin, jotka toteuttavat virtuaaliverkot pilvipalveluina. Yhtenä kyseisen kehityksen hyödyistä on verkon reunapalvelu eli Edge. Datakeskusten fyysisiä toteutuksia ovat mm. keskitetty (Central), alueellinen (Regional) ja reunamalli (Edge), kuten kuva 1 koostaa.

Yleisimmässä muodossaan keskitetty datakeskus toteuttaa laajan alueen verkon palvelut. Laajimmilla alueilla haasteena tästä mallista on kuitenkin käyttäjän ja palvelun väisen tiedonsiirron viiveet (latency), jotka voivat kasvaa tarpeettoman suuriksi fyysisten etäisyyksien vuoksi (rajoitteena esimerkiksi valon nopeus valokuidussa).



Kuva 1. Datakeskusten malleja.

Keskitetyn mallin lisäksi 5G:n verkko-toiminnot voidaan toteuttaa myös lähempänä käyttäjiä reunasolmuissa (Edge computing node) alueellisessa Edge-dakesuksessa.

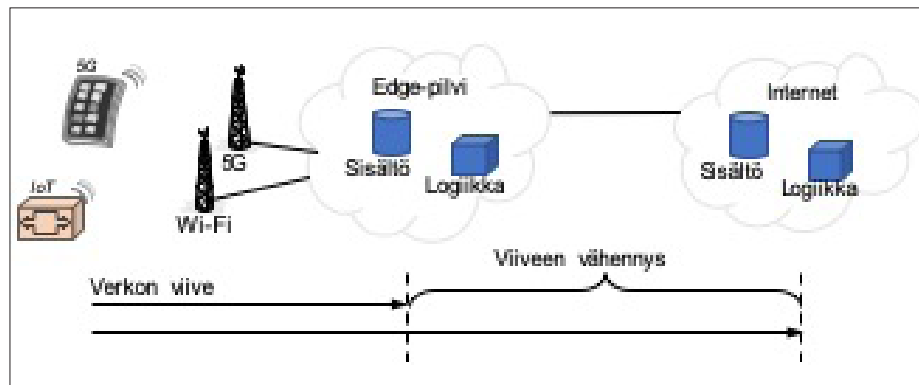
5G:n tekniset vaatimukset ovat vaativia verrattuna aiempiin matkaviestinnän sukupolviin. 5G vaatii siksi myös pilviprosessoinnilta uuden tason suorituskykyä. 5G:n kehittyessä ja sen asiakaskunnan laajentuessa sekä uusien, yhä vaatimipien palveluiden käytön lisääntyessä myös verkon datan varastointi- ja prosessointikapasiteetti on varmistettava. Myös epäsuorat haasteet, kuten lisääntynyt laitteistohuoneiden jäähdytyskapasiteetti sekä lisääntynyt tarve laitteistohuoneiden laitteille on otettava huomioon.

Yksittäinen datakeskus voi palvella useita toimijoita, kuten matkaviestintäoperaattoreita ja yrityksiä, joten 5G-verkkopalveluiden lisäksi sama datakeskus saattaa prosessoida ja säilöä dataa monille muillekin käyttäjille. Se saattaa tuoda lisähaasteita esimerkiksi datan suojaamiseen. Näihin tilanteisiin on kehitetty päivitettyjä tietoturvamalleja kuten datakeskusten auditointeihin perustuvia turvallisuusprosesseja (SAS, Security Assurance Scheme).

5G:n virtuaalinen verkkoarkkitehtuuri mahdollistaa pilvipalveluihin perustuvat käytännön verkkojen käyttöönotot. Ajan kuluessa virtualisointi laajenee koskemaan matkaviestintäjärjestelmien kytkentäverkkojen ohella myös yhä useammin radioverkkoja ja niiden tukiasemia. Kehittyneessä vaiheessa voidaan tukiaseman prosessointi toteuttaa esimerkiksi tukiasemalla, kunnes sen tarjoama kapasiteetti saavuttaa kriittisen rajan, mikä liipaisee radiotoiminnallisuuksien toteutuksen siirron Edge-verkon suoritettavaksi joko osittain tai kokonaan.

Edgen yhtenä hyötynä on mahdollisuus siirtää käyttäjille mielekäs sisältö lähemmäs itse käyttäjiä. Esimerkiksi alueella suositun videosovelluksen sisällön voidaan varastoida kyseisen radioverkon reunalle sen sijaan, että kukin yksittäinen tilaaja muodostaisi erillisyhteyden kauempana olevaan videopalvelimeen.

Edgen toinen hyöty on sovelluksen vaatiman datan prosessointi pilvessä sen sijaan, että käyttäjän matkaviestinlaite tekisi kyseisen koodin suorituksen. Esimerkki tästä käyttötilanteesta on virtuaalitodellisuuden (VR, Virtual Reality) ja todellisen maailman näkymään sekoitetun todellisuuden (AR, Augmented Reality) yhdistelmäsovellus, joka vaatii vahvaa videosisällön prosessointia.



Kuva 2. Edge-pilvi optimoi verkon siirtoyhteyden viiveet.

Vaikka matkaviestimet ovat kehittyneet merkittävästi vuosien saatossa, parhaidenkaan matkaviestinten prosessointiteho ei ole verrattavissa virtuaalitodellisuuden tarpeisiin kehitettyihin erillisiin päätelaitteisiin. Erityisesti 5G:n mahdollistaman nopean datan ja pienen viiveen myötä käyttäjä voisi siirtää korkealuokkaisen videon ja audion raakadataa Edge-pilveen jatkoprosessoitavaksi, ja verkko voi puolestaan palauttaa valmiin datan takaisin matkaviestimelle ja käyttäjän kulutettavaksi. Tällainen käyttöesimerkki mahdollistaisi suhteellisen yksinkertaisen multimedialaitteen perustuen 5G:n matalan viiveen kommunikoinnin (LLC, low latency communications) ja matkaviestinnän kehittyneen datanopeuden (eMBB, evolved Mobile Broadband) moodeihin. Tässä mallissa 5G-päätelaitte voisi toimia lähinnä interaktiivisen videosisällön esittämiseen esimerkiksi simulasityyppisenä perusnäyttölaitteena siinä kun virtualisoitu Edge-pilvi hoitaa siihen liittyvän suurikapasiteettisen prosessoinnin.

Kolmas hyöty Edgestä on verkon omien toimintojen ajo mahdollisimman lähellä käyttäjää, koska 5G-matkaviestintäverkon virtuaaliset toiminnot ovat palveluperustaisen arkkitehtuurin (SBA, Service Based Architecture) ansiosta käytännössä paikkariippumattomia.

Kuva 2 selvittää edellämainittuja esimerkkejä.

On oletettavissa, että 5G:n suorituskyky ja virtualisoitu verkkomalli edesauttavat

uusien VR-sovellusten pikaista markkinoilletuloa, kun riittävän monipuolisesti varustetut verkot alkavat olla todellisuutta. Samalla uusien ja yhä monipuolisempien päätelaitemallien saatavuus kasvaa, ja pilvi-infrastruktuuriin siirrettävän prosessoinnin myötä voidaan olettaa, että palveluiden yleistessä markkinoille tulee myös enemmän maltillisesti hinnoiteltuja peruslaitteita, joiden suorituskyky verkkoprosessointiin yhdistettynä on optimoitu.

3GPP on viimeistellyt 5G:n uusimman julkaisusarjan (Release 16), joka edustaa 5G:n toista vaihetta. Kyseinen saavutus on tärkeä, sillä sen tarkoituksena on täyttää ITU:n IMT-2020:n toiminnalliset ja suorituskykyvaatimukset, jotka määrittävät maailmanlaajuisesti hyväksyttävän 5G-järjestelmien joukon.

Edge-infrastruktuurin yleistymisen tuo myös uusia liiketoimintamahdollisuuksia niin olemassaoleville toimijoille kuin uusille yrityksille. Verkkopalveluiden käyttöönotolle tulee samalla uusia malleja, sillä jotkut operaattorit saattavat perustaa kytkentäverkkonsa osittain tai kokonaan ulkoistettuun, datakeskuspohjaiseen ratkaisuun sen sijaan, että omistaisivat täysin oman perinteisen tai pilvi-verkon. Toisaalta operaattori, joka omistaa oman virtualisoidun kytkentäverkkoinfrastruktuurin, voi yhä jouhevammin tarjota verkkonsa toimintoja ja kapasiteettia myös ulkopuolisille toimijoille esimerkiksi API-yhteytenä (Application Programming Interface). Yhtenä esimerkkinä tällaisesta mahdollisuudesta



Rauhallista joulua ja turvallista tulevaa vuotta.

Millog ylläpitää maa- ja merivoimien kalustoja sekä ilmavoimien valvonta-järjestelmiä niin normaali- kuin poikkeusoloissa.

Millog

millog.fi

f \ y \ in

Height/
Max. topload

20m
50kg

12m
200kg

6m
350kg

3m
400kg

SkyHigh

– NEW VEHICLE MAST

- 20 m unguyed telescopic composite mast
- raising heavy payloads up to 600 kg
- deployable to 20 m in less than 2 minutes
- several vehicle mounting options
- intelligent diagnostics and operation options
- compact footprint
- minimal and easy maintenance thanks to modular construction

Cobham Mast Systems

The most important thing we build is trust

COBHAM

www.cobham.com/mastsystems

on GSMA:n työstämä operaattorialusta (OP, Operator Platform), ja erityisesti sen Telecom Edge Cloud (TEC) toteutus, joka mahdollistaa yhteismitallisen edge-verkkojen käytön ja niiden verkkopalveluihin perustuvien sovellusten kehityksen yhteisiin rajapintoihin perustuen. Lisätietoa OP-ratkaisusta löytyy GSMA:n dokumentista (lähde 2).

Verkko palvelualustana

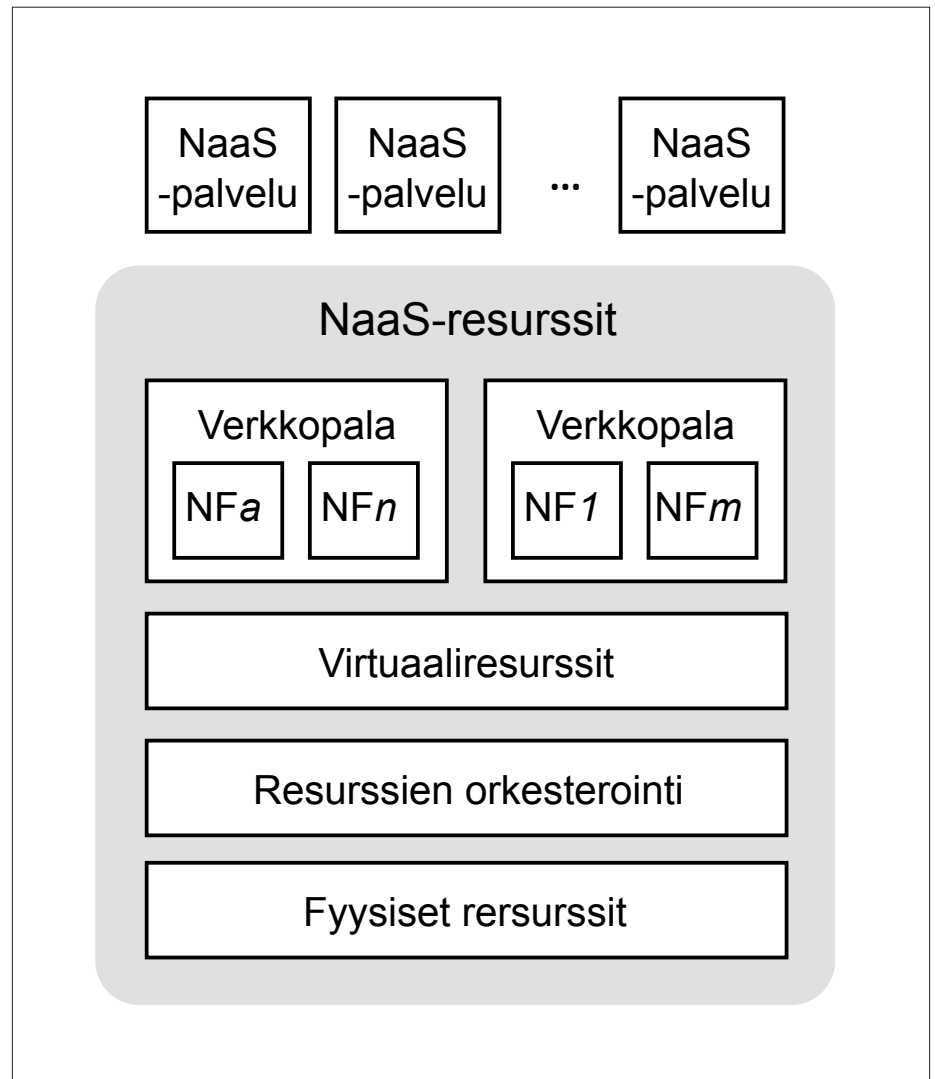
ITU on määrittänyt globaalin pilviympäristön perusteita dokumentissa ITU-T Y.3515, joka kuvaa verkkopohjaisen palvelualustan (NaaS, Network as a Service) toiminnallisen arkkitehtuurin.

ITU-T Y.3500 puolestaan määrittää NaaS:n osana pilvipalvelukategoriaa. ITU:n mukaisesti siirtoverkon yhteys ja sen toiminnallisuus voidaan tarjota käyttäjille palveluna. Mallin perusteella pilvipalvelun tarjoaja mahdollistaa pilvipalvelut käyttäjilleen, joihin kuuluvat mm. matkaviestinoperaattorit. Kyseiseen liiketoimintamalliin ja sopimukseen eri osapuolten välille liittyy usein myös palvelutasosopimus (SLA, Service Level Agreement), jolla varmistetaan oletettu palvelun laatu.

NaaS määrittää toiminnallisuudet, niiden komponentit sekä referenssikytkeänpisteet operaatiiviselle tukijärjestelmälle (OSS, Operations Support System). Malli kuvaa myös tarvittavat liityntämäärittäykset NaaS-toiminnoille ja niiden vaatimuksille, sekä yhteenliityntämäärittäykset NaaS:n toiminnalliselle arkkitehtuurille, ohjelmistopohjaiselle verkkolle (SDN, SW-defined Networking) sekä niiden virtuaalisille verkkotoiminnoille (NFV, Network Functions Virtualization).

ITU määrittää pilviympäristön toiminnalliset vaatimukset dokumentissaan ITU-T Y.3512. ITU:lla on lisäksi useita pilvikonseptia tukevia dokumentteja verkkoympäristön määrittämiseen, ml. suojaus (ITU-T X.1601), merkinatoverkkojen virtualisointi (ITU-T Y.2320), SDF-kehys (ITU-T Y.3300) ja SDN:n toiminnallinen arkkitehtuuri (ITU-T Y.3301).

NaaS-palvelut koostuvat NaaS-sovelluksista, -alustasta sekä -kytkentäpalveluista. Eräitä esimerkkejä näistä ovat virtuaalinen IMS (IP Multimedia Subsystem), virtuaalinen 4G:n kytkentäverkko (EPC, Evolved Packet Core) sekä virtuaalinen CDN (Content Delivery Network), siinä kun NaaS:n kytkentäpalveluita voivat olla esimerkiksi VPN (Virtual Private Network) ja tarpeen mukaisesti tarjottava kaistanleveys. Kuva 3 esittää konseptin periaatteen. Kuvan virtuaaliresurssi



Kuva 3. NaaS pilvipalveluntarjoajan periaate ITU:n Y.3515 määritysten mukaisesti.

takoittaa esimerkiksi prosessointiresursseja tai datan taltiointialustaa siinä kun NaaS-palvelut tukeutuvat verkon palveluihin ja niiden toimintoihin.

Jos NaaS-palvelun tarjoaja ottaa palvelun käyttöön ohjelmistopohjaisiin verkkotoimintoihin perustuen, niitä käsitellään virtuaalisina verkkotoimintoina (VNF, Virtualized Network Function). Toinen vaihtoehto on ottaa verkkotoiminnot käyttöön fyysisinä toimintoina (PNF, Physical Network Function), jolloin ne ovat erillislaitteperustaisia, kuten on tilanne tyypillisesti ollut 5G:tä edeltävissä matkaviestintäjärjestelmissä. 5G voi käyttää kumpaakin mallia, joskin nimenomaan verkkojen virtuaalitoimintomalli mahdollistaa optimoidun verkkojen suorituskyvyn ja monipuolisimmat toiminnot.

5G-kytkentäverkon virtualisoinnin kehitys

5G:n palveluperustaisen verkkoarkkitehtuurin hyödynä on kehittyneiden toimintojen tarjonta sekä parantunut suorituskyky.

5G:n kytkentäverkon (5GC, Core Network) virtuaalitoiminnot voidaan ottaa käyttöön jo 3GPP:n Release 15:ssä, eli ensimmäisen vaiheen 5G-järjestelmässä. Joitakin oleellisia 5G:n verkkotoimintoja ovat seuraavat:

UPF (User Plane Function) eli datansiirtotason toiminto reitittää käyttäjän data-yhteydet. UPF toimii ankkurina radioverkon sisäisten ja radioverkkojen välisessä liikkuvuuden hallinnassa päätelaitteiden vaihtaessa radiokanavaa tukiasemien välillä. Se myös reitittää 5G-verkon yhteydet ukopuolisiin dataverkkoihin.

AMF (Access and Mobility Management Function) eli verkkopääsyn ja liikkuvuuden toiminto huolehtii 5G:n merkinantoyhteyksistä. AMF:llä on useita tehtäviä kuten tilaajien tunnistus ja verkkoon pääsyn autorisointi sekä tekstiviestien välitys. Monien muiden tehtävien ohessa AMF-toiminto sisältää SEAF (Security Anchor Function) eli turvallisuusankkurin toiminnot sekä paikannuspalveluiden hallinnan.

SMF (Session Management Function) eli istunnon hallinnan toiminto sisältää useita tehtäviä kuten datayhteyksien alustuksen, ylläpidon ja hallitun lopetuksen.

NSSF (Network Slice Selection Function) eli 5G:n verkkopalojen valinnan toiminto hallinnoi päätelaitteille myönnettäviä verkkopaloja (Network Slice). Verkkopaloittelu on yksi oleellisimmista 5G:n toiminnoista, sillä niiden avulla eri käyttäjätyypeille (vertical) voidaan tarjota kunkin profiilille sopivin verkon suorituskyky.

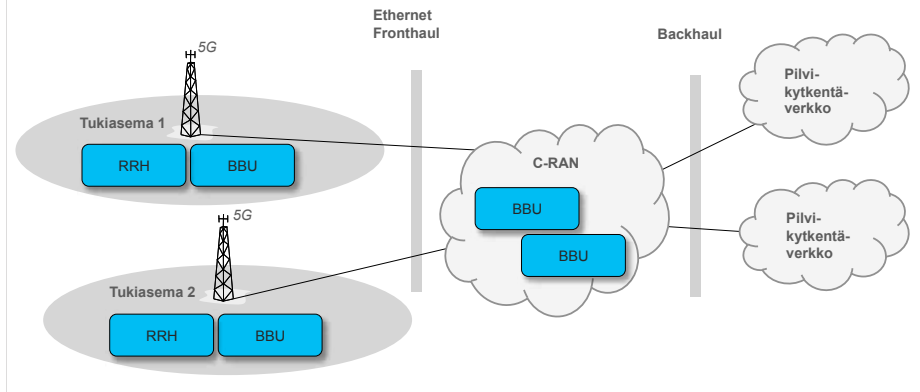
Myös 5G-verkkojen yhteenliittymään on oma toiminnallisuutensa, SEPP (Security Edge Protection Proxy), joka huolehtii suojatusta verkkojen välisistä yhteyksistä. Eräitä SEPP-toimintojen tehtäviä ovat yhteyksien luottamuksellisuuden ja eheyden suojaaminen sekä datan ja merkinannon suojaus verkkojen välillä. Palomuurina SEPP mahdollistaa myös verkkojen topologian piilottamisen ulkopuolisilta tahoilta.

3GPP on Release 16 –vaiheessa määrittänyt uusia verkkotoimintoja, joita ovat esimerkiksi seuraavat:

CAPIF (Common API Framework for 3GPP northbound APIs) mahdollistaa yhteydet ulkopuolisten, ei-3GPP-perustaisten toimijoiden kanssa. Operattori voi tarjota verkon toimintoja ja kapasiteettia CAPIF:n välityksellä.

GM-LC (Gateway Mobile Location Centre) parantaa 5G:n Release 15:ssä spesioitua paikannuspalvelumenetelmää.

Laajennettu yhteenliittymä muihin luotettuihin ja ei-luotettuihin, ei-3GPP-perustaisiin verkkoihin. Release 15 määrittä jo ensimmäisen vaiheen yhteenliittymän WLAN-verkkoihin siten, että 5G-verkko voi tarjota Wi-Fi-käyttöön integroidun suojauksen, mutta Release 16 laajentaa tätä konseptiä edelleen TNGF (Trusted Non-3GPP Gateway Function) ja TWIF (Trusted WLAN Interworking Function) –toimintojen kautta.



Kuva 4. Radio- ja kytkentäverkon virtualisointi mahdollistaa niiden toteutuksen pilvipalveluina.

5G-radioverkon virtualisointi

Pilvipohjainen radiopääsyverkko eli Cloud RAN (Radio Access Network) tai C-RAN, on keskitetty radioverkon arkkitehtuurimalli.

Kaupallisen matkaviestinnän alkuvaiheessa – suomalaisittain NMT:n ja GSM:n aloitettua toimintansa – kukin radiotukiasema toimi erillisenä elementtinään tarjoten omaa kapasiteettiaan kyseisen radiosolun alueella. Perinteinen verkkokapasiteetti mitoitettiin nimenomaan yksittäisten tukiasemien tarjoaman liikenteen mukaisesti ottaen huomioon radioverkon kiiretunnin estotodennäköisyys, jonka piti täyttää tietty laatuvaatimus solukohtaisesti.

Tarjottua kapasiteettia ei tässä mallissa voitu ylittää yksittäisen tukiaseman mahdollistaman kapasiteetin yli. Siksi oli väistämätöntä, että kiiretunnin mitoitusta rajoitti verkon tarjottua kapasiteettia. Tämä johtui siitä, että perinteisessä toteutuksessa tukiasemien radion kantataajuuskaistan (baseband) prosessointikapasiteettia ei voitu jakaa muille tukiasemille. Siksi yhtenä käytännön tilanteena saattoi olla tukiaseman kapasiteetin loppuminen kuormitetussa solussa, vaikka naapuritukiasemalla (edellisen radiopeittoalueen ulottumattomissa) olisi ollut vielä kapasiteettia tarjolla. Toinen käytännön haaste oli tukiasemien koaksiaalikaapelin vaimennus. Perinteisessä mallissa tukiaseman lähtin on fyysisesti tukiasemarakennuksessa, ja sen antennikaapeli voi aiheuttaa korkealla olevaan antenniin kytkettynä merkittävän vaimennuksen, mikä vaikuttaa haitallisesti

radiolinkkibudjettiin ja verkon kustannuksiin.

Sittemmin, radiotukiasemien kytkentäratkaisuja on optimoitu. Hajautetussa mallissa tukiasemien fyysinen radiomoduuli (RRH, Remote Radio Head) on eriytetty kantataajuusyksiköstä (BBU, Baseband Unit). Uudessa mallissa voidaan ne kytkeä toisiinsa valokuidulla, jonka signaalinvaimennus on erittäin pieni. Siksi RRH ja BBU voidaan asentaa kauaksi erilleen toisistaan. Jos RRH asennetaan lähelle itse antennia, esimerkiksi samaan mastoon, sen ja antennin välisen antennikaapelin vaimennus on merkityksellinen. Etäälle asennetun BBU:n prosessointikapasiteetti voidaan jakaa lisäksi useamman tukiaseman kesken, jolloin alueen kokonaiskapasiteetti saadaan optimoitua tarpeen mukaisesti. Tällaiset ratkaisut ovat olleet suosittuja 3G-verkkojen operoinnista lähtien.

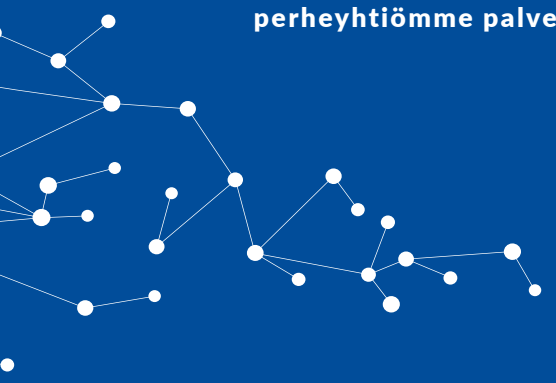
C-RAN on seuraava askel tässä kehityksessä. Se voi perustua kehitettyyn eCPRI (evolved Common Public Radio Interface) –standardiin, joka toimii protokollana valokuidun kytkemiseksi kantataajuuselementtiin.

C-RAN on kustannustehokas, keskitetty malli tukiasemien käyttöönottoon, ja se voi perustua datakeskuksien infrastruktuuriin. Tämä malli tarjoaa 5G-operaattoreille laajakaistapääsyn pilvipohjaiseen BBU-reserviin, jonka kytkennän luotettavuus on korkea ja tiedonsiirtoviive pieni. Lisäksi, konsepti tarjoaa dynaamisen resurssijakomallin eri laitevalmistajien kasken ja eri teknologioita palvellin.



TURVALLISEN DIGITALISAATION EDELLÄKÄVIJÄ PUOLUSTUSVOIMIEN STRATEGINEN KUMPPANI

Insta jatkaa turvallisen yhteiskunnan rakentajana ja kehittäjänä poikkeuksellisessakin tilanteessa. Ihmiset, osaaminen ja vastuullisuus ovat perusta, jonka pohjalta perheyhtiömme palvelee asiakkaidemme luotettuna kumppanina myös huomenna.



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

insta.fi



5G:n radiosuunnittelu hyötyy siis C-RAN –konseptista, joka voidaan ottaa käyttöön kuvan 4 mukaisesti. Operaattorin niin halutessa, 5G voidaan myös toteuttaa perinteisempien, keskitettyjen ja hajautettujen radioarkkitehtuurimallien mukaan.

5G:n radio-, kytkentä- ja siirtoverkot voidaan siten toteuttaa pilvipalveluna SD-N:n ja NFV:n periaatteiden mukaisesti. Pilvipalvelu tarjoaa 5G:n käyttöön monia muitakin toimintoja kuten verkkopaloittelun, jonka operaattori voi tekniikan niin salliessa implementoida joko verkon eri segmentteihin tai kokonaisuudessaan päästä-päähen -toteutuksena.

5G:n radioverkkojen virtualisointi on jo pikku hiljaa todellisuutta. Esimerkiksi Nokia on julkisesti ilmoittanut tukevansa O-RAN -mallia, ja Yhdysvalloissa Dish Networks on ilmoittanut toteuttavansa 5G-radioverkkonsa O-RAN –ratkaisuun perustuen.

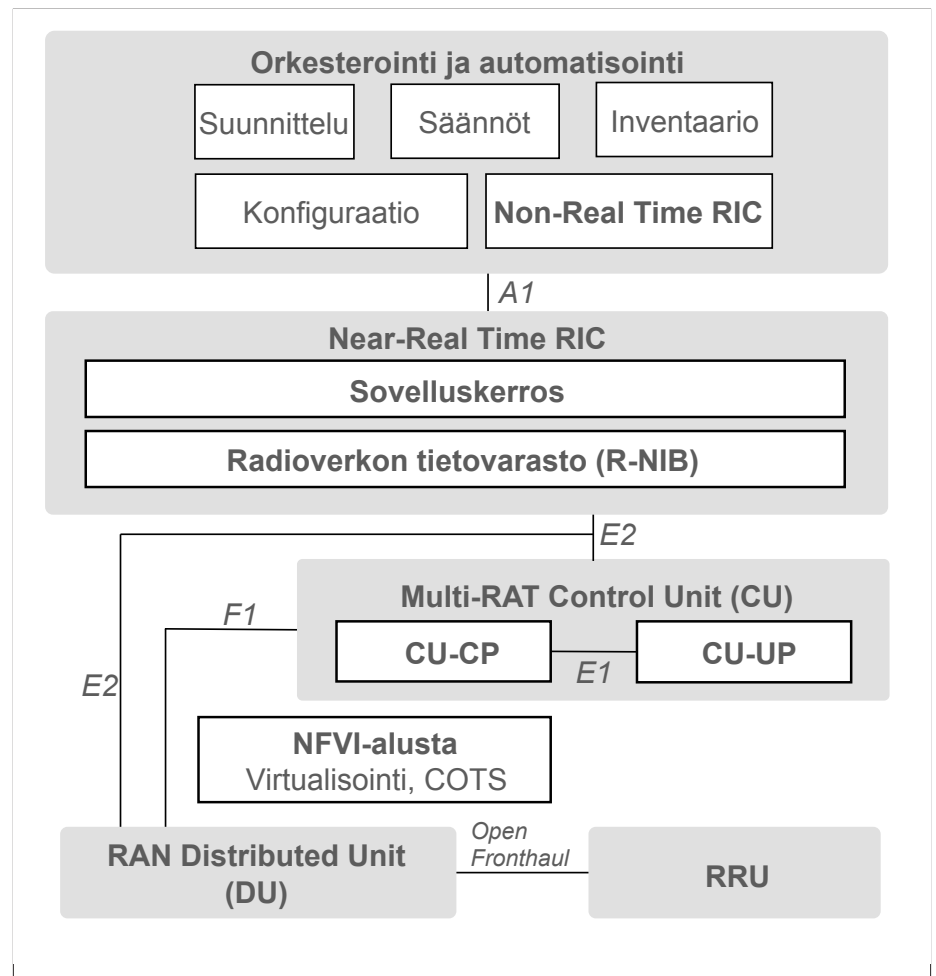
O-RAN (Open Radio Access Network) tarkoittaa O-RAN Alliancen määrittämää avointa radioverkon arkkitehtuurimallia, jossa on ohjelmallisesti toteutettu keinoälypohjainen radioverkon ohjain, RIC (RAN Intelligent Controller). O-RAN -malli sisältää radioverkon virtualisoinnin, niiden avoimet rajapinnat, mahdollisuuden käyttää kaupallisia, yleisiä laitteistoja sekä Open Source –ohjelmistoa. O-RAN Alliance on suunnitellut Open RAN:n referenssiarkkitehtuurin kuvan 5 mukaisesti.

O-RAN Alliancen tavoitteena on mahdollistaa täysin yhteensopiva O-RAN referenssiarkkitehtuuri ja avoimet rajapinnat, jotka olisivat yhteensopivia mallia tukevien laitevalmistajien kesken sekä 3GPP-spesifikaation rajapintojen kanssa.

Johtopäätökset

Jokainen matkaviestinnän uusi sukupolvi on tuonut mukanaan merkittäviä parannuksia edellisiin nähden niin toimintojen tuessa kuin suorituskyvyn suhteen. Voidaan yleistää, että kukin uusi sukupolvi mahdollistaa järjestelmällisesti kymmenkertaiset käytännön datanopeudet edeltävään sukupolveen verrattuna. Sama ilmiö jatkuu myös 5G:n tullessa kuluttajien käyttöön.

Yhtenä merkittävimmistä nykyisistä trendeistä on verkkojen virtualisointi. 5G:n kehittynyt versio erityisesti Release 16:n yleistessä, sekä operaattoreiden ottaessa käyttöön 5G-kytkentäverkkoja perustuu yhä laajemmin pilvipalveluihin sekä virtuaalisiin verkkotoimintoihin niin



Kuva 5. O-RAN Alliancen radioverkoarkkitehtuuri mahdollistaa radioverkon komponenttien virtualisoinnin ja niiden fyysisen eriyttämisen datayhteys- ja merkinantotallolla. Kuva tulkittu O-RAN-arkkitehtuuridokumentaatiosta.

radio- kuin kytkentäverkkojen osalta. Uusi arkkitehtuuri avartaa myös liiketaloudellisia mahdollisuuksiä niin nykyisille toimijoille kuin täysin uusille palveluntarjoajille.

5G:n toiminnot, kuten verkkopaloittelu, hyödyntävät kuluttajia ja muita käyttäjätyyppejä. Esimerkkinä tästä on 5G:n kriittisen kommunikoinnin moodi (Cric, Critical Communications), jonka ansiosta operaattori voi tarjota prioriteetipalveluita yhteiskunnan tärkeille toimijoille kuten lainvalvontaan, pelastustoimintaan ja maanpuolustuksen tarpeisiin. Esimerkkinä voidaan mainita verkkopala, joka mahdollistaa dynaamisen, korkean luotettavuuden, pienen viiveen ja suuren datanopeuden 5G-verkkopalan kriisiajan toimijoille. Kyseisiä verkkopaloja voidaan käyttää tilanteen mukaisesti esimerkiksi tapahtumapaikalla olevien droonien HD- videokuvan siirtoon, Command

and Control (C2) viestintään ja erikoisjoukkojen reaaliaikaisiin tilannetiedotuksiin. Pilvipalvelun erityisenä hyötynä kyseisissä tilanteissa on mahdollisuus toteuttaa perinteisiä arkkitehtuurimalleja korkeampi viestinnän luotettavuus sekä yhteyksien parannettu varmennus.

Lähteitä

ITU:n pilvipalveluiden määrittäykset, ITU-T Y.3515 (Cloud computing – Functional architecture of Network as a Service).

GSMA:n Operaattorialustan ja operaattoreiden Edge-pilviratkaisun kuvaus: <https://www.gsma.com/futurenetworks/resources/operator-platform-concept-whitepaper/>

Artikkelin kirjoittaja

TkT, ins-ltn (res) Jyrki Penttinen on toiminut telealalla vuodesta 1994 lähtien Suomessa, Espanjassa, Meksikossa ja Yhdysvalloissa. Penttinen työskentelee nykyään GSMA:n Pohjois-Amerikan organisaatiossa teknologiapäällikkönä pääaiheenaan 5G. Muitten töittensä ohessa Penttinen on luennoinut televiestintätekniologioista englanniksi, espanjaksi ja suomeksi. Penttinen on vastikään julkaissut 5G-käyttöoppaan ”The 5G User’s Guide” (Amazon). Penttisen muita ajankohtaisia kirjoja ovat ”5G Explained” (Wiley) ja ”5G Simplified” (Amazon). Penttisen artikkeleihin voi tutustua osoitteessa www.linkedin.com/in/jypen sekä blogissa 5g-simplified.com.



Lisätietoja Jyrkin 5G-julkaisuista:
www.amazon.com/author/jype

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 teholähteet



MILCON OY

Kolmionkatu 5 D
33900 Tampere.

Puh. 010 239 2170
info@milcon.fi

www.milcon.fi

Teksti ja kuvat: Harri Reini

Viestiupseeriyhdistyksen kevät- ja syyskokous Riihimäellä

Viestiupseeriyhdistys ry järjesti korona-ajan haasteet huomioiden yhdistetyn kevät- ja syyskokouksen 25.9.2020 Riihimäellä Viestikoulun isännöimänä 28 osallistujan voimin.

Kevätkokouksessa käsiteltiin sääntöjen mukaisesti vuoden 2019 toimintakertomus ja tuloslaskelma, jotka kokous hyväksyi ja myönsi vastuuvapauden tilivelvollisille. Syyskokouksessa hyväksyttiin talousarvio ja toimintasuunnitelma vuodelle 2021. Toimintasuunnitelman keskeisenä antina on helmikuun 2021 seminaarin järjestäminen ja erityisesti kokousväeltä saatujen evästyksien myötä yhdistyksen toiminnan terävöittäminen.

Puheenjohtajana vuonna 2021 jatkaa Juha Petäjäinen. Hallitukseen valittiin uusina jäseninä Pertti Hyvärinen, Jouko Korkala ja Jani Iirola, hallituksessa jatkavat Kimmo Fransila, Harri Suni, Erkka Suopanki, Jukka-Pekka Virtanen, Risto Wichman ja Jaakko Wallenius.

Hiljainen hetki menehtyneiden muistoksi

Kokous vietti hiljaisen hetken yhdistyksen v 2020 menehtyneiden jäsenten kunniaksi. Erityisesti kunniajäsenemme ja pitkäaikaisen toimijamme, Antti Löytynojan poismeno 8.9.2020 painui jokaisen mieleen.



Kokousvieraat ViestiK:n luokkatalolla. (Kuva: Juha Peltomäki)

Ansioituneita palkittiin

Vuoden viestiupseerina palkittiin kauppatieteiden maisteri Raija Pihlainen Puolustusvoimien Johtamisjärjestelmäkeskuksesta. Hänen haastattelunsa julkaistiin jo Viestimies-lehdessä 3/20.

Viestitarkastajan myöntämällä levykkeellä palkittiin tunnustuksena maanpuolustuksen hyväksi suoritetusta ansiokkaasta toiminnasta seuraavat henkilöt:

Kultaisella levykkeellä palkittiin Hämläinen Pekka, Hansen-Haug Hannu, Kyrolä Tuija, Salmi Kari ja Mattila Juha.

Hopeisella levykkeellä palkittiin Laiho Jorma, Baltscheffsky Martin, Maskonen Ari, Rintanen Terho, Kuosmanen Petteri ja Launonen Pentti.

Pronssisella levykkeellä palkittiin Siikainen Markku, Kuisma Antti, Lehtimäki Timo, Lohi Jarkko, Lötjönen Juhapekka, Peltomäki Juha, Ravanti Juha, Tahkokallio Tatu.



Vuoden Viestiupseeri Raija Pihlainen.



Viestitarkastaja ev Eero Valkola ja puheenjohtaja Juha Petäjäinen palkitsemistilaisuudessa. (Kuva: Antti Nieminen)

Puheenjohtaja Juha Petäjäinen myönsi Viestiupseeriyhdistyksen standaarin kenraaliluutnantti Ilkka Korkiamäelle.

Tänä vuonna Viestimies-lehden vuoden kirjoittajina haluttiin muistaa Viestimies-lehden vakituksia, historiaan painottuvia, kirjoittajia. Vuoden kirjoittajiksi valittiin Seppo Uro ja Veli-Matti Pesola.

Markus Virrankoski toi tervehdyksen kunniajäsenemme Reijo Kurkelan 100-vuotistilaisuudesta. Reijo Kurkela on yhdistyksemme toiseksi vanhin jäsen.

Viestimies-päivällinen

Kokouspäivä päätettiin perinteisellä Viestimies-päivällisellä Riihimäen Upseerikerholla korona-ajan hygieniä ja etäisyydet huomioiden. Päivällisellä päästiin syventämään päivän aikana kertyneitä tietoja niin kevät- ja syyskokouksen annista kuin AR Saarmaa-seminaarista.

Lopuksi

Parhaimmat kiitokset Viestikoululle Viestiupseeriyhdistyksen kevät- ja syyskokouksen toimivista ja korona-ajan turvallisuusvaatimukset huomioivista järjestelyistä.



Markus Virrankoski toi tervehdyksen kunniajäsenemme Reijo Kurkelan 100-vuotistilaisuudesta.



REHELLISTÄ TIEDONSIIRTOA

Sinne, missä tietoa tarvitaan.

www.orbis.fi

Bittium

Taktisen tiedonsiirron
edelläkävijä.



Teksti ja kuvat: Juha Peltomäki

A.R. Saarmaa seminaari 25.9.2020

Paikallispataljoona taistelussa - Arjen järjestelmät johtamisen tukena

Viestikiltojen liitto järjesti paikallispuolustuksen johtamista ja viestitoimintaa käsittelevän A.R. Saarmaa -seminaarin 25.9.2019 klo 12.00 - 16.00. Tilaisuuden järjestelyt toteutettiin yhteistoiminnassa puolustusvoimien, yhteispuuseeriyhdistyksen ja Maanpuolustuskoulutusyhdistyksen (MPK) kanssa. Tilaisuuden keskuspaikka oli Riihimäellä Viestikoulun tiloissa. Seminaarin puheenjohtajana toimi Viestitarkastaja, eversti Eero Valkola, Maavoimien Esikunnan johtamisjärjestelmäosastolta.

Tilaisuuteen osallistui yhteensä noin 160 henkilöä 18 paikkakunnalta. Suurin osanottajamäärä oli Riihimäellä, jossa Korona-hengen mukaisesti osallistujat hajautettiin kahteen tilaan. Paikkakunnat liitettiin seminaariin PV:n joukko-osastojen ja aluetoimistojen kautta TUVE-videoneuvottelupalvelun välityksellä.

Seminaarin teemana oli "Paikallispataljoona taistelussa", joka oli luonnollinen jatkumo edeltävän vuoden teemalle "Paikallispataljoona valmistautuu taisteluun." Seminaarin tavoite oli syventää luennoin ja case-tarkasteluin osallistujien tietoutta paikallispuolustuksen joukoista, johtamisesta ja johtamisjärjestelmästä erityisesti Arjen järjestelmien ja toimintaympäristön osalta.

Seminaarin kohderyhmänä oli paikallispataljoonaan sijoitetut johtajat ja viestihenkilöstö, paikallispuolustuksen kehittämiseen osallistuva henkilöstö, viesti- ja johtamisjärjestelmäalan vapaaehtoisten maanpuolustusjärjestöjen jäsenet sekä maanpuolustuskoulutusyhdistyksen henkilöstö ja jäsenjärjestöjen jäsenet.

Ohjelman punainen lanka - käytännön kokemusten kautta toimintaympäristötietoisuuteen

Seminaarin avasi Viestikiltojen liiton puheenjohtaja, evl Jukka-Pekka Virtanen. Hän toivotti osallistujat tervetulleiksi



Kuva 1: Tilaisuuden puheenjohtajan, Viestitarkastajan, everstin Eero Valkolan avauslausunto.

kertoen Saarmaa-päivään liittyvää historiatietoa ja esitteli seminaarin ohjelman.

Seminaari keskittyi tällä kertaa viitekehyksen osalta "riveille 2, 3 ja 4": erityisesti toimiviin palveluihin ja niiden käyttökokemuksiin, infrastruktuurin tarjoamiin mahdollisuuksiin ja uhkiin sekä signaaliympäristön tiedostamiseen osana Arjen ratkaisujen toimintaympäristöä.

"Elektroninen sodankäynti on radiotaajuista kybersodankäyntiä"

Pääesikunnan johtamisjärjestelmäpäällikkö, prikaatikenraali Mikko Heiskanen, alusti seminaarin pääteemoista. Hän korosti erityisesti toimintaympäristön iSD-ulottuvuuksia: informaatio, maa, meri, ilma, kyber ja avaruus. Elektronisen sodankäynnin uhka on jatkuva, ja se on huomioitava kaikessa toiminnassa.

Elektroninen sodankäynti on radiotaajuuksista kybersodankäyntiä, joka korostuu erityisesti Venäläisessä sodankäynnissä. Kyberpuolustuksen ja sähkömagneettisen spektrin hallinnan merkitys ei tule vähenemään. Sähkömagneettista spektriä on kyettävä käyttämään tehokkaammin hyväksi ja piiloutumaan mahdollisuuksien mukaan spektriin muiden toimijoiden sekaan.

Johtamisen tuki muodostuu kolmesta kokonaisuudesta: taistelun johtamisen järjestelmät, viranomaisten yhteiset järjestelmät ja Arjen järjestelmät, jotka kaikki täydentävät ja tukevat toinen toistaan. Arjen järjestelmien hyödyntäminen on uusi lähestymistapa, jossa jokapäiväisessä käytössä olevia toimintamalleja ja välineitä käytetään puolustusvoimien johtamiseen. Arjen järjestelmien käyttö kattaa kaikki valmiustilat, myös poikkeusolot. Järjestelmillä mahdollistetaan työskentely puolustusvoimien monimuotoisessa sidosryhmäverkostossa.

Seminaarin ohjelma pe 25.9.2020

Puheenjohtaja: Viestitarkastaja eversti Eero Valkola, Maavoimien esikunta

Aika	Aihe	Pitäjä/vastuullinen
12.00	Seminaarin avaus ja tavoitteet	Jukka-Pekka Virtanen, VKL
1. OSA	TEEMA: Paikallispataljoona taistelussa	
12.05	Pääesikunnan johtamisjärjestelmäpäällikön puheenvuoro	Prkenr Mikko Heiskanen, PEJOJÄOS
12.20	Paikallispuolustuksen kehitysnäkymät Paikallispuolustusharjoitus 2:n (PAPU 2) yleistilanne	Evl Aku Antikainen, MAAVEOPOS
12.40	PAPU 2, Kehä220 • Case 1 (ARJOJÄ)	Tatu Tahkokallio, JOJÄ-tuki (MAASK)
13.10	PAPU 2, Kokkola220 • Case 2 (RESTIKU)	Kapt Teemu Savolainen, JOJÄ-tuki (PORPR)
13.35	Arjen ratkaisut ekosysteemi	Maj Ismo Ikonen, PEJOJÄOS
13.50	Kahvitarjoilu	
14.15	Mobiliverkkojen ELSO-uhka	Jouni Salmi, ELSO-kiila
14.50	Toimintaympäristö - SMG	Saara Tikkakoski, Enhanceit
15.05	Operaattorin kriisinkesto	Jaakko Wallenius, Elisa
2. OSA	TEEMA: Vapaaehtoiset paikallisjoukkojen kouluttajina	
15.35	Vapaaehtoinen toiminta, MPK	Juha Niemi, MPK
15.50	Vapaaehtoinen toiminta, Viestikilta	Juha Peltomäki, VKL
16.00	Seminaarin päättäminen	Ev Eero Valkola, MAAVE

Kuva 2: Seminaarin ohjelma.



Kuva 3: Seminaarin viitekehys. Taustakuvan lähde: https://cyberwarzone.com/wp-content/uploads/2014/05/cyber-warfare-wallpaper-WORLD-cyberwarzone.com_.jpg.

Järjestelmiä ei tule edes pyrkiä muokkaamaan sotavarusteiksi, vaan niiden käyttö on sovittava toiminnallisella tasolla osaksi johtamisen tukea. Järjestelmillä vastataan kasvaviin vaatimuksiin yllätyksellisyydestä, kattavuudesta ja yhteistyökyvystä. Arjen järjestelmät ovat monessa tilanteessa käyttökelpoisempia kuin muut kaksi järjestelmää.

Arjen järjestelmien osaaminen on reservissä. Reservin osaamisen hyödyntäminen, yhdessä toimiminen ja tiedon jakaminen infrastruktuurin tukemana ovat välttämättömiä järjestelmäratkaisujen aikaansaamiseksi.

Paikallispuolustus - moniviranomaisyhteistyön ytimessä

Evl Aku Antikainen, Maavoimien Esikunnan operatiiviselta osastolta, kertoi paikallispuolustuksen tehtävistä, merkityksestä ja kehittämisestä.

Paikallisjoukot ovat merkittävä osa maavoimien valmiutta ja taistelutehtävät merkittävä osa paikallisjoukkojen tehtäväkenttää. Paikallisjoukkojen organisointi, käyttöperiaatteet ja tehtävät vaihtelevat alueittain.

Paikallisjoukot ovat paikallisiin taistelu- ja tukemistehtäviin käytettäviä sodan ajan joukkoja, joiden kokonaisvahvuus maavoimien joukoista on 20%. Paikallispataljoona on aluevastuussa oleva paikallisjoukko, joka luo muille alueella oleville joukoille toimintakentän perustan. Paikallispataljoona johtaa viranomaisyhteistyön vastuualueellaan ja tukee muita viranomaisia sotilaallisen maapuolustuksen tehtäviä vaarantamatta.

Paikallisjoukkojen päätehtäviä ovat vaativat taistelutehtävät, alueiden valvonta, kohteiden suojaaminen, joukkojen perustaminen ja tuki operatiivisille joukoille. Lisäksi tehtävinä voi olla erikoisjoukkojen vastainen toiminta, taistelutehtävät, sissitoiminta, vastualueen tiestön ja alueiden käytön suunnittelu ja johtaminen, liikenteen ohjaaminen, etsintä- ja pelastustehtävät, HNS-toiminta, sotavankien käsittely, joukkojen koulutus ja asevelvollisuusasioiden hoito.

Paikallispuolustuksen merkittävimpiä kehittämiskohteita ovat mm.

- Valmiutta johtamisrakenteella ja toimintatavoilla.
- Tilanneymmärrystä henkilöstöllä, materiaalihankinnoilla ja paikallistason yhteistoiminnalla.
- Johtamiskykyä uudistetulla organisaatiolla ja innovatiivisilla arjen välineillä.
- Tulivoimaa kalustolla ja osaamisella.
- Osaamista koulutuksella, parhaiden käytänteiden jakamisella ja yhteistyöllä MPK:n kanssa.

Syksyn 2020 paikallispuolustusharjoitukset olivat Maavoimien Esikunnan (MAAVE) johdossa ensimmäistä kertaa. Alueellisia harjoituksia oli 6 kappaletta. Niihin osallistui yhteensä noin 4400 henkilöä, joista reserviläisiä oli 1700.

MAAVE:n johtovastuu paikallispuolustusharjoituksista näkyi mm. yhtenäisenä tilanteena, johtosuhteissa sekä valmistelujen aikaisempaa tarkempaa ohjauksena. Harjoituksella oli kolmenlaisia, maavoimallaajuisia tavoitteita:

Paikallispuolustuksessa korostuu laaja-alainen viranomaisyhteistyö: muut viranomaiset (poliisi, RVL, tulli, pelastuslaitokset, aluehallintoviranomaiset), MPK, kunnat, sairaanhoitopiirit, seurakunnat, satamat, lentokentät, FINAVIA, SPR ja yritykset. Moniviranomaisyhteistyön johtamisen tuki edellyttää monipuolisia johtamisjärjestelmäpalveluita ja toimintamalleja.

Arjen järjestelmät - laajamittainen käyttöönotto

Erikoistutkija Tatu Tahkokallio Maasotakoululta ja kapteeni Teemu Savolainen Porin Prikaatista, kertoivat käytännön kokemuksia KEHÄ220 (ARJOJÄ) ja Kokkola220 (RESTIKU) -harjoituksista. Kummassakin harjoituksessa otettiin laajamittaiseen käyttöön Arjen järjestelmä. RESTIKU-järjestelmän palvelut esiteltiin viime vuoden seminaarissa. ARJOJÄ-järjestelmästä kerrottiin ensimmäistä kertaa Saarmaa-seminaarissa.

Esitysten perusteella voidaan todeta, että järjestelmät ovat kehittyneet merkittävästi viimeisen vuoden aikana. Laajamittaisesta käyttöönotosta (yli 100 päätelaitetta) saatiin erinomaisia kokemuksia sekä suunnittelijoiden, ylläpitäjien että loppukäyttäjien näkökulmasta. Kokemukset osoittivat, että reserviläisillä on halu käyttää omia päätelaitteita osana Arjen järjestelmiä. Päätelaitteiden käyttöönsaanti ei ole ongelma.

Merkittävimmät opit ja havainnot kummastakin harjoituksesta ovat: reserviläiset ovat halukkaita käyttämään omia päätelaitteita osana järjestelmää, loppukäyttäjien käyttökoulutus kyetään toteuttamaan tunnissa, lisälaitteet tekevät päätelaitteista tilanteeseen sopivampia, tietojen ja järjestelmien turvallisuusluokkien ymmärtäminen edellyttää lisäkoulutusta, arjen ratkaisut edellyttävät systemaattisen valmisteluprosessin, järjestelmän ylläpito kyetään siirtämään reserviläisille, työnantajien hallinnassa olevat päätelaitteet aiheuttavat haasteita kuten myös eri käyttöjärjestelmäversiot, eri turvaluokan järjestelmien käyttäminen samassa tilassa edellyttää erityisjärjestelyjä, erilaisia puhe- ja paikanpeisteistöjä kyetään luomaan innovatiivisesti (esim. hymiöt), vain toimiva palvelu kelpaa - toimimaton hylätään nopeasti ja tekniikka edellyttää myös toimintatapojen sekä prosessien kehittämistä - mieluummin prosessit ja toimintatavat edellä.

ARJOJÄ:n osalta KEHÄ220-harjoituksessa toteutettiin järjestelmän kybersietoisuuden arviointia harjoituksessa mukana olleen asiantuntijan toimesta. Järjestelmän heikkoudet on tunnistettava ja pyrittävä korjaamaan kustannustehokkaasti, tai ainakin tunnistamaan, pienentämään ja tietoisesti hyväksymään jäännösriski. Reserviläisten tietämystä järjestelmien turvallisuusluokista tulee parantaa.

Majuri Ismo Ikonen, Pääesikunnan johtamisjärjestelmäosasto, esitteli Arjen järjestelmien ekosysteemiä. Arjen järjestel-



Kuva 4: Paikallispuolustusharjoitusten tavoitteet.



Kuva 5: Tatu Tahkokallio esittelee ARJOJÄ-kokemuksia KEHÄ220-harjoituksesta.

mien, ratkaisujen ja välineiden tuotantoa, ylläpitoa ja kehittämisen kokonaisuutta - ekosysteemiä - ohjaa Pääesikunnan johtamisjärjestelmäosasto, joka on laatimassa Arjen järjestelmät -konseptia. Konsepti valmistuu vuoden 2021 aikana. Maavoimien Esikunta valmistelee operatiivista ohjetta Arjen järjestelmien käytön ohjaamiseksi. Ohje valmistuu kuluvan vuoden aikana.

Mobiiliverkot ja spektri toimintaympäristönä - uhat ja mahdollisuudet

Sähkömagneettinen spektri, mobiiliverkot, elektroninen vaikuttaminen ja kyberuhkat ovat olleet vahvasti esillä sekä kotimaassa että erityisesti kansainvälisissä kriiseissä. Jouni Salmi, Uudenmaan Viestikilta ja sen ELSO-killasta, piti erittäin informatiivisen ja mielenkiintoisen esityksen mobiiliverkkoihin kohdistuv-

ta uhkista, joista merkittävimpinä häirintä, tiedustelu, informaatiovaikuttaminen ja valetukiasemat.

Edellä mainitut aihepiirit sisältävät suuren määrän teknisiä yksityiskohtia, jotka on tunnettava esim. häirinnan kohdentamiseksi, tai vastaavasti häirinnältä suojautumiseksi. Yleisesti voidaan todeta, että mobiiliverkkojen tietoturvalisuus ja häirinnänsieto ovat parantuneet verkkosukupolvien myötä. Jokainen sukupolvi sisältää uusia hyökkäyspintoja tai muuntaa aikaisempia, mutta vastavasti niihin löydetään entistä parempia vastatoimia tai suojausmekanismeja - ase-vasta-ase tyylisesti. Esimerkkinä mainittakoon 5G-verkkojen osalta adaptiiviset antennikeilat ja massiivi-MIMO (Multiple Input and Multiple Output), jotka tarjoavat suojaa häirintää vastaan. 5G-verkon ominaisuuksista, tietoturvalisuudesta ja palveluista on kirjoitettu monipuolisesti Viestimies-lehden aikaisemmissa numeroissa.

Tiedustelu tapahtuu IMEI/IMSI-perusteisesti. IMEI (International Mobile Equipment Identity) on puhelimen laitetunnus ja IMSI (International Mobile Subscriber Identity) on puhelimen SIM-korttiin (Subscriber Identity Module) liitetty tunnistus. Monesti tieto laitteen alueella olemisesta on riittävä - toki oletuksella, että laite on oletetun henkilön hallussa.

Tiedustelun osalta uhkat ovat kohteen maalittaminen, maalittettujen kohteiden seuranta, salakuuntelu ja viestien lukeminen. Välineitä tai palveluita tiedustelun toteuttamiseen on monia, mutta erityisesti julkisuudessa ovat esiintyneet SIM-toolkit ja Pegasus. SIM-toolkit mahdollistaa itsenäisten ohjelmapätkien ajamisen SIM-kortilla. Sen kautta voidaan mm. kysellä puhelimen sijaintitietoja, näyttää tekstiä, vaihtaa puhelimen PIN tai tehdä vaikka puhelua/tekstiviestejä maksullisiin numeroihin.

Pegasus on NSO Groupin (Israel) kehittämä valvontatyökalu. Sen avulla kytetään valvomaan ja seuraamaan käyttäjän huomaamatta. Se voidaan asentaa monella tapaa, eikä edes selvänä klikattavana linkkinä, vaan esim. tekstiviestillä tai WhatsApp -viestillä. Ohjelma on hyvin piiloutuva, se adaptoituu käytössä oleviin verkkoyhteyksiin ja poistaa itsensä ohjatusti tai tarvittaessa automaattisesti.

Valetukiasemat mahdollistavat puhelimen liittymisen verkkoon ”kuin normaaliin tukiasemaan”, jonka jälkeen puhelimen liikennettä voidaan seurata tai puhelimeen voidaan lähettää vaikka viestejä. Valeasemien tunnistaminen on loppukäyttäjälle vaikeaa, mutta tunnusmerkkejä voivat olla esim. laitteen 2G-tila, puheluiden epäonnistuminen ja päätelaitteen normaalia suurempi virrankulutus.

Mobiilijärjestelmän valvonta kykenee tehokkaampaan valetukiasemien tunnistamiseen. Verkosta kytetään poimimaan profiililtaan poikkeavia tukiasemia. Esimerkiksi sellaisia, joiden naapurilista on tyhjä, solulla on poikkeava Location Area Code (LAC) tai solun parametrit ovat kopio jostakin toisesta solusta. Tyhjän naapurilistan valetukiasemassa puhelin ei pysty vaihtamaan tukiasemaa, kunhan se ensin on saatu houkuteltua tukiasemaan kiinni.

Riippuvuus mobiiliverkoista kasvaa jatkuvasti. Teknologia monipuolistuu tarjoten sekä uhkia että mahdollisuuksia. Tarvitaan syvää asiantuntemusta, jotta uusien teknologioiden mukanaan tuomat uhat kytetään tunnistamaan, uhkia vähen-

tämään ja ennen kaikkea kommunikoidaan oleelliset asiat niin, että Arjen järjestelmien järjestelmätason osaajat ja loppukäyttäjät kykenevät asiat omassa toiminnassaan huomioimaan. Ymmärrys verkkojen toiminnasta ja varautuminen estävät yllätetyksi tulemisen.

Lisätietoa Jouni Salmen aiheesta löytyy ELSO-killan verkkosivuilta www.elsokilta.net/elektroninen-sodankaynti/webinaari

Saara Tikkakoski, Enhancell Oy, kertoi yrityksen tuotteista, joiden on mahdollista kerätä radiotaajuuksien välityksellä tietoja kohteesta ja tunnistaa niitä. Radioverkkoina voidaan käyttää BlueTooth, WLAN tai matkapuhelinverkoja. Tunnistamisen kohteina voivat olla esim. matkapuhelinverkot, puhelimet, ajoneuvot, älykellot ja älysoittimet. Tiedon keräämiseen voidaan käyttää esim. Enhancell Echo One tuotetta, joka on matkapuhelimeen asennettava sovellus verkkojen analysoimiseksi.

Operaattorin kriisikesto - lakisääteinen velvollisuus

Elisa Oy:n turvallisuusjohtaja, Jaakko Wallenius esitteli teleyritysten kriisivalmiutta. Tämä aihekokonaisuus sai syötteen edeltävän vuoden palautteen perusteella.

Varautuminen ja jatkuvuus ovat kriisivalmiuden oleellisia käsitteitä. Jatkuvuuden hallinta on osa liiketoimintaa. Jatkuvuuden hallinta sisältää mm. seuraavia asioita:

- Häiriönsietokyky ja tuotannon toimintavarmuus välttämättömä liiketoiminnan kannalta - ei vain kriisien varalta.

- Jatkuvuuden hallintaa ja varautumista kehitetään toiminnan ja järjestelmien kehittämisen sekä yhteistoiminnan kautta.

- Korkea käytettävyyys, yksityisyyden suoja ja tietoturva ovat keskeisiä.

- Joustava valmiuden kohottaminen.

Teleyritysten kriisivalmiutta, varautumista ja toiminnan jatkuvuutta määrittelevät lait, asetukset ja määräykset. Näistä merkittävimmin ovat:

- Laki Sähköisen viestinnän palveluista,

- Palveluiden laatu ja häiriönhallinta,

- Palveluiden tietoturva,

- Tietoturvan toteuttaminen,

- Tiedottaminen ja ilmoitukset,

- Varautuminen poikkeusoloihin,

- Viranomaisten avustaminen.

- yleinen tietosuoja-asetus,

- turvallisuus selvityslaki,

- valmiuslaki

- Energiahuollon turvaaminen,

- Sähköisten tieto- ja viestijärjestelmien toiminnan turvaaminen

- Kuljetusten turvaaminen ja polttoaineen saatavuuden varmistaminen

- Palvelussuhteet ja työvelvollisuus

- Traficomien määräykset sekä

- M54 viestintäverkkoyhtiöiden ja -palvelujen varmistamisesta sekä viestintäverkkoyhtiöiden synkronoinnista

- M66 teletoiminnan häiriötilanteista

- M67 teletoiminnan tietoturva

- M53 teleyritysten tietojen säilytysvelvollisuudesta

- M43 viestintäverkon sähköisestä suojaamisesta

- M33 hätäliikenteestä

- asiakkaiden ja kumppaneiden kanssa sovitut erityisjärjestelyt.

Jaakko Wallenius kertoi ja esitti havainnot siitä, miten COVID19-tilanne on näkynyt teleyrityksen tilannekuvassa mm. kotimaan ja ulkomaan dataliikenteen määrän osalta. Eritasoiset kriisit kasvattavat viestinnän ja kommunikoinnin merkitystä, joka voidaan havaita mm. dataliikenteen ja käyttäjien määrässä.

Vapaaehtoiset paikallisyhteisöjen kouluttajina - merkittävä voimavara

MPK:n koulutuspäällikkö (SOTVA), Juha Niemi sekä Viestikiltojen liiton koulutuspäällikkö, evl Juha Peltomäki, kertoivat ajankohtaisia asioita vapaaehtoisen maanpuolustuksen kentältä. MPK:n viesti- ja johtamisjärjestelmään koulutusohjelma etenee hyvää vauhtia. Koulutusohjelman moduulien sisältöjä on tarkennettu ja niitä viimeistellään vielä syksyn kuluessa mm. Viestikoulun johtamassa VEH-harjoituksessa. Maavoimien esikunta on määrittänyt koulutusohjel-

man ohjaamisen ”modulivastuut” joukko-osastostoille.

Keskitetyn kouluttajakoulutuksen sisältöön on tehty tarkennuksia, ja ohjelma sisältää mm. osallistumisen A.R. Saarmaa -seminaariin. Tavoitteena on muodostaa alueellisia kouluttajapoolia. MPK:n tavoite on, että parin seuraavan vuoden aikana rekrytoidaan ja koulutetaan kouluttajat sekä kurssinjohtajat, jotka jalkauttavat koulutusohjelman kurssit kentälle.

MPK:n sotilaallisia valmiuksia palveleva koulutus ja sen merkitys näkyy hyvin myös Maavoimien toimintasuunnitelmas-
sa 21-24, jossa todetaan, että osallistujille maksuttomia SOTVA-koulutuksen päiviä tulee suunnitella mm.

- PV:n tukemiseksi (KH ja PVVEH) suunniteltujen reserviläiskouluttajien koulutukseen ja harjoituksen valmisteluihin,
- johtajakoulutukseen,
- johtamisjärjestelmä ja viestikoulutus kokonaisuuteen ja
- arjen välineiden kouluttamiseen.

Viestikiltojen liitto pyrkii olemaan vahvasti mukana Arjen ratkaisujen osaamisen laajentamisessa mm. kiltojen jäsenille kohdennetuilla kouluttajakoulutus kursseilla.

Saarmaa-seminaari 2020 - rakentavaa ja kehitysha- kuista palautetta

Palautteen kerääminen sähköisellä järjestelmällä (kyselynetti) meni valmisteluiden osalta viime metreille. Valmistelu kannatti, sillä palautetta tuli kaksinkertainen määrä edeltävään kertaan verrattuna. Mobiililaitteilla toteutettavat kyselyt ovat käyttökelpoinen tapa palautteen keräämiseksi ja analysoimiseksi. Ilmaisetkin palautepalvelut tarjoavat varsin monipuoliset ja helppokäyttöiset toiminnallisuudet. Saatu palaute oli monipuolista ja rakentavaa. Erityisesti perustellut kehittämisajatukset ja uudet aihepiirit olivat mieltäsi luettavaa.

Saadun palautteen perusteella osallistujajoukko oli varsin tyytyväinen päivän antiin: ”Kuinka todennäköisesti suosittelet seminaaria ystävällesi?” vastauskeskiarvo oli 8,9. Palautteen perusteella mielenkiintoisin ja eniten lisäinformaatiota antava esitys oli Jouni Salmen ”Mobiiliverkkojen ELSO-uhka.” Palautteessa esitettiin yli 20 kehittämis-



Kuva 6: Kuva: Saarmaa-seminaarin osallistujia Riihimäellä Viestikoulun luokkatalon luokka Saarmaassa.

ja aihe-ehdotusta tilaisuuden substanssin ja käytännön järjestelyiden osalta. Ne tullaan huomioimaan osana ensi vuoden Saarmaa-seminaarin valmistelua.

Esityksien sisältö oli aikaisempiin seminaareihin verrattuna konkreettisempaa, yksityiskohtaisempaa ja käytännön kokeemukseen perustuvaa. Osa yleisöstä kaipasi esityksiin lisää vuorovaikutteisuutta (esim. chat), lisää aikaa keskustelulle, lyhenteiden avaamista, videokuvaa esiintyjästä ja joissakin etäpisteissä suurempia näyttöjä.

Esitykset olivat korkealaatuisia ja tilaisuudelle asetetut tavoitteet saavutettiin hyvin. Puheenjohtaja piti tilaisuuden hyvin hallinnassa. Tilaisuuden tekniset

järjestelyt toimivat hyvin, ja tilaisuus saatiin vietyä läpi suunnitellulla tavalla. Järjestävä organisaatio esittää parhaimmat kiitokset tilaisuuden esiintyjille ja osallistujille.

Ensi vuonna tilaisuus järjestetään 24.9.2021 pääpaikkana Riihimäki. Aihepiiri muodostunee perinteiseen tapaan paikallispuolustuksen ympärille: kokeemukset arjen ratkaisusta paikallispuolustuksen harjoituksissa, arjen ratkaisujen tuotteistaminen, arjen infra, kybersietoisuus sekä koulutus. Jotakin tuon suuntaista, tämän vuoden seminaarista saatu palaute ja aihealueet huomioiden. Tervetuloa Arthur Reinhold Saarmaa -seminaariin 2021, ei Arjen Ratkaisut Saarmaa -seminaariin 2021.

TURVAA DIGITAALINEN TOIMINTAYMPÄRISTÖSI

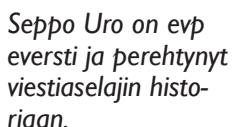
PIDÄMME TIETOSI TURVASSA JA
VALVOMME ICT-YMPÄRISTÖÄSI
HERKEÄMÄTTÄ VUODEN
JOKAISENA PÄIVÄNÄ.



Cinia

DIGITAALISTEN MENESTYSTARINOIDEN MAHDOLLISTAJA

| www.cinia.fi



Kenttälennätinpataljoona Riihimäelle sata vuotta sitten

Rauhan ajan puolustusvoimia ryhdyttiin perustamaan välittömästi vapaussodan päätyttyä kesällä 1918 aluksi maahan jääneiden saksalaisten neuvonantajien ohjauksella. Sotaväen johtoportaitaiksi muodostettiin kolme divisioonaa ja vuoristoprikaati, joiden esikunnat sijoitettiin aluksi Helsinkiin (1.D), Viipuriin (2.D), Sortavalaan (3.D) ja Vaasaan (VuorPr). Elokuussa 1918 kullekin näistä perustettiin myös pieni viestijoukko nimeltään tiedonanto-osasto. Osastojen kokoonpanoon kuului yksi puhelin- ja yksi merkinantojoukkue. 1.Divisioonan tiedonanto-osasto sijoitettiin Hämeenlinnaan, muut aloittivat toimintansa johtoportaidensa sijoituspaikoilla. Kaikkien osastojen johtajiksi määrättiin Saksassa koulutuksensa saanut jääkäriupseeri, em. järjestyksessä luutnantti Lars Schalin, kapteeni Väinö Pasanen, luutnantti Mauri Lindholm ja vänrikki Bertel Fallenius. Vuonna 1919 johtoportaiden ja tiedonanto-osastojen sijoituksessa tapahtui joitakin muutoksia. 1.Divisioonan esikunta siirtyi Helsingistä Hämeenlinnaan ja 3.Divisioonan esikunta ja samalla myös sen tiedonanto-osasto Sortavalasta Mikkeliiin. Samalla tiedonanto-osastot laajennettiin tiedonantovälinekomppanioiksi. Henkilöstön saamiseksi perustettiin viestijoukkoihin sekä myös muihin jouk-

Ensimmäiset vapaussodan jälkeiset pari vuotta olivat erityisesti Suomen rajoilla levotonta aikaa ja toimintaansa aloittelevilla puolustusvoimilla oli runsaasti erilaisia valmiustehtäviä. Ne veivät aikaa sotilaskoulutukselta ja muulta kehittämiseltä. Näin oli asianlaita myös vähäisten viestijoukkojen kohdalla. Kun syksyllä 1920 solmitun Tarton rauhansopimuksen jälkeen yleinen tilanne maassa alkoi rauhoittua, myös puolustusvoimien valmiustehtäviä voitiin ryhtyä vähentämään. Epätarkoituksenmukaisesti organisoidut ja tehottomiksi koetut tiedonantovälinekomppaniat päätettiin keskittää pataljoonakokoonpanoon ja sijoittaa Riihimäen varuskuntaan. Venäjän vallan aikana juuri ennen I Maailmansotaa rakennetulla kasarmialueella oli vapaussodan jälkeen toiminut mm. vankileiri, Riihimäen pakkotyölaitos sekä ensimmäisenä puolustusvoimien joukkona Armeijan Vakinainen Hevossairaala. Näiden toiminta päättyi vuoden 1920 loppuun mennessä ja kokonaisuudessaan puolustusvoimien käyttöön vapautunut kasarmialue voitiin ottaa muuhun käyttöön. Tiedonantovälinekomppaniat päätettiin yhdistää Kenttälennätinpataljoonaksi Riihimäelle. Pataljoonan komentajaksi määrätty jääkärikapteeni Leo Ekberg ja joukko pataljoonan henkilökuntaa vastaanotti kasarmialueen tilat KLP:n käyttöön 15.12.1920 ja parin seuraavan päivän kuluessa varuskuntaan saapuivat myös pataljoonan muodostaneet tiedonantovälinekomppaniat Hämeenlinnasta, Viipurista, Mikkelistä ja Vaasasta. Kenttälennätinpataljoona sijoitettiin kasarmialueen eteläpäähan.

Kenttälennätinpataljoonan kokoonpanoon kuuluivat aluksi vain edellä mainitut divisioonien ja jääkäriprikaatin tiedonantovälinekomppaniat, jotka pataljoonan osana säilyttivät saamansa divisioonien järjestysnumerot 1-3. Jääkäriprikaatin tiedonantovälinekomppaniasta tuli KLP:n 4. Komppania. Henkilökunnassa tapahtui seuraavina kuukausina joitakin muutoksia siten, että loppuvuonna 1921 komppanianpäällikköinä Riihimäellä toimivat jääkärikapteeni Lars Schalin, jääkärikapteeni Maunu Lindholm, jääkärikapteeni Bertel Fallenius ja jääkärikapteeni Peter Sladey. Joukko-osaston vahvuuteen kuului tuolloin noin 20 upseeria, 30 aliupseeria ja 300 varusmiestä. Saksassa koulutettujen jääkäriupseerien lisäksi henkilökuntaan saatiin vähitellen upseereita myös vuonna 1919 perustetusta omasta Kadettikoulusta. Komppanian aliupseerit eli "kapitulantit" otti palvelukseen joukko-osaston komentaja. Pataljoona sai koulutuskalustoksi aluksi saksalais- ja venäläisvalmisteisia kenttäkeskuksia, kenttäpuhelimia, kenttäkaapelia, kenttävilkkuja sekä hughes- ja morselennättimiä. Vuonna 1923 tanskalaiset kyyhkynkasvattajat lahjoittivat pataljoonalle toista sataa viestikyyhkyä, mikä käynnisti joukko-osastossa myös kyyhkyykoulutuksen. Pataljoonan kokoonpanoon ei tila- ja henkilöstöpuut- teiden takia aluksi kuulunut aliupsee-

rikoulua, vaan aliupseerit koulutettiin kerran vuodessa järjestetyillä kursseilla. Kasarmeilla vallinneen majoitusahtauden johdosta pataljoonan 2. Komppania lakkautettiin tilapäisesti vuonna 1924 ja sen henkilöstö muodosti tämän jälkeen pataljoonan aliupseerikoulun takakasarmilta saaduissa väistötiloissa. Vuonna 1922 Kenttälennätinpataljoona sai myös oman soittokunnan ja joukko-osaston kunniamarssiksi määrättiin vanha kuortanelainen kansanmarssi "Peli-Jussin marssi". Joukko-osaston vuosipäivää vietettiin ensimmäisen kerran maaliskuun viidentenä vuonna 1923 ja saman vuoden toukokuussa pataljoona sai myös oman lipun. Vuoden 1927 lopulla pataljoonan 3. Komppaniasta muodostettiin Erillinen Kenttälennätinkomppania, joka siirrettiin Viipuriin tammikuussa 1928.

Samanaikaisesti kun Kenttälennätinpataljoona perustettiin Riihimäelle, puolustusvoimien radioalan koulutusta

ja kehittämistä varten perustettiin oma joukko-osasto Helsinkiin. Pääosin Sannahaminassa toiminut joukko sai vuonna 1924 nimen Radiopataljoona. Vuosikymmenen lopulla Kenttälennätinpataljoonan ja Radiopataljoonan valmiutta ja käytettävyyttä yhtymiensä johtamistoimintaan päätettiin parantaa yhdenmukaistamalla niiden kokoonpanot. Vuonna 1929 pataljoonat vaihtoivat perusyksiköitään siten, että molempiin tuli kuulumaan sekä radiokomppania että 2-3 puhelinkomppaniaa. Kokoonpanoon lisättiin myös koulupaja viestimekaanikkojen kouluttamista varten. Syyskuun 5. päivänä vuonna 1930 yhdenmukaisiksi organisoidut pataljoonat nimettiin Viestipataljoonaksi. Radiopataljoonasta tuli Viestipataljoona 1 ja Kenttälennätinpataljoonasta Viestipataljoona 2. Vuonna 1934 molemmat pataljoonat siirrettiin Viipuriin ja nimettiin Viestipataljoonaksi. Vuonna 1938 suureksi paisunut pataljoona organisoitiin ja nimettiin Viestirykmentiksi. Sen komentajaksi

määrättiin jääkärieverstiluutnantti A. R. Saarmaa, joka jo vuodesta 1918 lähtien oli toiminut radiojoukkojen, Viestipataljoona 1:n ja Viestipataljoonan komentajana.

Riihimäen kaupungissa ja varuskunnassa on kuluvana vuonna muisteltu Kenttälennätinpataljoonan perustamisen lisäksi montaa muutakin täällä tasavuosia täyttäneitä tapahtumia. Rautatie Riihimäeltä Pietariin ja Suomen ensimmäinen risteysasema vihittiin käyttöön 150 vuotta sitten syyskuussa 1870. Rautatien strategisen merkityksen vuoksi sen turvaksi rakennettiin ennen I Maailmansotaa viisi uutta venäläistä varuskuntaa. Riihimäen varuskunnan peruskivi muurattiin 110 vuotta sitten syyskuussa 1910. Riihimäestä tuli kaupunki 60 vuotta sitten 1960. Samana vuonna perustettiin varuskuntaan Viestikeskuskorjaamo ja vihittiin käyttöön peruskorjattu Venäjän vallan aikainen varuskuntakirkko.

Riihimäen varuskunnan vaihteita 1909-2019

Eversti evp Seppo Uro

Sotaväkeä Riihimäellä 110 vuotta

- * Venäjän vallan aika 1909-18
- * Vapaussota ja vankileiri 1918-20
- * Tykistö- ja viestivaruskunta 1920-39
- * Sota-ajan koulutuskeskus 1939-44
- * Tykistö- ja viestivaruskunta 1944-59
- * Viesti- ja elektroniikka-alan varuskunta 1960- 2014
- * Varuskunta puolustusvoimauudistuksen jälkeen 2015-

Varuskunta Venäjän vallan aikana 1909-18

- * Kasarmialueen rakentaminen 1910-14, yli 50 punatiilirakennusta: kasarmit, tallit, varastot, asunnot, kerhot, kirkko, sairaala, ampumarata, leipomo ym
- * 10. Suomenmaalainen Tarkk'ampujarykmentti takakasarmilla 1911-14
- * Vuoristopatteri etukasarmilla 1911-14
- * Useita muita jalkaväki- ja tykistöjoukkoja 1914-18



Vapausota ja vankileiri 1918-20

- * Venäläiset joukot pois huhtikuussa 1918
- * Riihimäen taistelu 22.4.1918
- * Saksalaisia joukkoja Riihimäellä 1918
- * Varuskunnasta vankileiri yli 8000 vangille
- * Pakkotyölaitos 1918-20

Tykistö- ja viestivaruskunta 1920-39

- * Armeijan vakinainen hevossairaala 1919-20
- * Kenttälennätinpataljoona ja Viestipataljoona 2 1920-34
- * Kenttätykistörykmentti 3 1921-39
- * Asevarikko 1:n ammusvarasto 1922-39
- * Komentajina mm jääkevl Leo Ekberg ja jääkev Jarl Lundqvist

Sota-ajan koulutuskeskus 1939-44

- * Ilmatorjuntajoukkoja 1939-40
- * Jalkaväen koulutuskeskus 3 1939-40
- * Viestikoulutuskeskus 1939-40
- * Jääkäriprikaatin esikunta ja Jääkäripataljoona 2 1940-41
- * Jalkaväen koulutuskeskus 3 1941-42
- * Tykistökoulutuskeskus 3 1942-44
- * Raaka-ainevarikko 6

Tykistö- ja viestivaruskunta 1944-59

- * Viestirykmentti etukasarmilla 1944-, takakasarmilla 1947-
- * Kenttätykistörykmentti 4 takakasarmilla 1944-, etukasarmilla 1947-52
- * Kenttätykistöpatteristo/5.Pr, Psto/KarPr etukasarmilla 1952-59
- * Ilmatorjuntapatteristo takakasarmilla 1944-47
- * Viestikoulu takakasarmilla 1947-



Viesti- ja elektroniikka-alan varuskunta, "osaamiskeskus" 1960-2014

- * Viestirykmentti 1944-2014
- * Viestikoulu 1947-
- * Sähköteknillinen Koulu 1959-2009
- * Viestikeskuskorjaamo 1960-

Organisaatiouudistuksia 1985-2014

- * Sotakoulu Viestirykmentin johtoon 1985-
- * Etelä-Suomen Viestipataljoona 1985-
- * Pv:n Teknillinen Tutkimuslaitos, elektroniikka- ja informaatiotekniikkaosasto 1999-

- * Viestikeskuskorjaamosta Elektroniikkalaitos 2003-
- * Strateginen kumppani Millog Oy 2009-

Muita muutoksia 1990-2000-luvulla

- * Kiinteistöhuolto Puolustushallinnon Rakennuslaitokselle 1994-
- * Maa-alueiden hallinta Metsähallitukselle 2002-
- * Asunnot Kruunuasunnoille 2002-
- * Kiinteistöomaisuus Senaattikiinteistöille 2003-
- * Ruokahuolto Leijona Cateringille (varuskuntaravintola Liesi) 2006-
- * Viestimuseo Hämeenlinnaan 2013- (Museo Militaria)
- * Ampumaradan toiminta päätynyt 2014 lopussa

Varuskunta puolustusvoimauudistuksen jälkeen 2015- (uusia logistiikka-alan joukkoja)

- * Viestirykmentti lakkautettu 31.12.2014
- * Hattula-Riihimäen varuskunta Panssariprikaatin johdossa
- * Elektronisen sodankäynnin keskus (PsPr)
- * Viestikoulu (Maasotakoulun johdossa)
- * Sotilaslääketieteen keskus (Logistiikkalaitoksen johdossa)
- * Logistiikkakoulu (Logistiikkalaitoksen johdossa)
- * Puolustusvoimien tutkimuslaitos Oravalla (osia)

Tunnuslukuja 2015-

- * Palkattua henkilökuntaa 650
- * Varusmiehiä 250-300
- * Opiskelijoita kymmeniä - satoja
- * Moottoriajoneuvoja 300
- * Rakennuksia 120
- * Pinta-alaa 220 ha
- * Toimintamenot 50 ME vuodessa



Riihimäen varuskunnassa toimineet joukot ovat vuosikymmenten kuluessa kouluttaneet reserviin yli 100 000 suomalaista sotilasta sekä kehittäneet monin tavoin puolustusvoimien suorituskykyä kunkin ajan vaatimusten mukaisesti. Varuskunnasta on samalla muodostunut Riihimäen kaupungille merkittävä työnantaja sekä arvokas rakennettu kulttuuriympäristö.



NEWPRINT

PRINTTI

MYYMÄLÄMAINONTA
SUURKUVATULOSTEET
TUOTEPAKKAUKSET

VYÖTTEET
MERKINTÄTARRAT

newprint.fi | 010 231 2600

KYBERSUOJAUS KOKONAISPALVELUNA NIXULTA

Olemme kokonaisvaltainen kyberturvakumppani, jolta saat kaikki kyberturvapalvelut saman katon alta. Asiantuntijamme ovat valmiina palvelukseen!

Lue lisää: www.nixu.fi

nixu
cybersecurity.





Teksti: Ilona Ylinampa, Johtaja - tiedonhallintaratkaisut, Fujitsu Finland Oy

Kuvat: Fujitsu

Työnteon mallit muuttuvat – tiedonhallinta nousee keskiöön

Työnteon mallit ovat muuttuneet. Yhä useammin työntekijät tekevät töitä muualta kuin toimistolta, ja etätyö on muodostunut uudeksi normaaliaksi suurelle osalle työväestöstä. Maailman murroksessa tiedonhallinnan rooli on äärimmäisen tärkeä ja koko ajan kasvava. Moderni tiedonhallintaratkaisu tarjoaa myös etätyöläisille mahdollisuuden osallistua täysipainoisesti asioiden käsittelyyn ja päätöksentekoon – olla tuottava.

Muuttuvassa toimintakentässä sekä yritysten että julkisten organisaatioiden päätöksenteko tarvitsee tuekseen entistä tehokkaampaa ja luotettavampaa tietotekniikkaa. Tiedonhallinnan ratkaisut nousevat keskiöön, kun tietoa syntyy jatkuvasti ja sitä pitää pystyä käsittelemään, jakamaan sekä tallentamaan turvallisesti. Parhaimmillaan tiedonhallintaratkaisut myös voitelevat koko yhteiskunnan ratkaisut, helpottavat kansalaisten arkea ja tuovat saataville uusia palveluja.

Osana etätyötä, organisaatioiden pitää varmistaa tietoturvallinen ja organisaatioiden tiedonhallintakäytäntöjen mukainen tietojen käsittely, aina tiedon syntymisestä sen muokkaamiseen ja edelleen arkistoitavan tiedon säilyttämiseen.

Tiedonhallinnan jatkuvia haasteita ovat tiedon valtava ja jatkuvasti kasvava määrä, tiedon saatavuus, käyttöoikeuksien määrittely, tiedon omistajuus sekä tiedon hyödyntäminen oikealla tavalla. Voinko luottaa tietoon, jonka pohjalta teen päätöksiä? Voiko jaettavaa tietoa käyttää väärin?

Modernit pikaviestimet ja työryhmäsovellukset ovat erittäin käyttäjälähtöisesti suunniteltuja, joten niiden käyttö on

helppoa ja intuitiivista. Suunnittelussa ei kuitenkaan ole otettu huomioon organisaation tiedonhallintaa tai tiedon säilyttämistä, vaan useimmiten tavoitteena on ollut helppo tiedon jakaminen.

Tiedon kerääminen, tietojen yhdistäminen, saatavuus ja käyttötapojen kehittäminen muodostavat jatkuvan prosessin. Erityisesti tietojen yhdistäminen eli integrointi on haaste, sillä päätöksentekoa tukevan, jalostetun tiedon pitää olla helposti saatavissa kaikille tarvitsijoille. Lisähaasteen tietojen yhdistämiselle tuovat tietosuojaan liittyvät määräykset, joita henkilötietojen käsittelyssä ja käytössä on noudatettava.

Laadukasta tietoa

Organisaation toimintaan liittyvän tiedon pitää olla **helposti saatavaa** sekä lisäksi **ehyttä** ja **luotettavaa**. Tiedon hyvä käytettävyyden edellyttää kaikkien kolmen tekijän täyttymistä.

Henkilötietojen keräämistä, käyttöä ja säilytystä ohjataan tiukasti lainsäädännöllä. EU:n yleinen tietosuoja-asetus, GDPR, tuli voimaan keuhvällä 2018.

Uuden sääntelyn myötä henkilötietoja on käsiteltävä entistä huolellisemmin ja niiden käsittelystä on myös informoitava selkeästi. Kattavan ja reaaliaikaisen tiedonsaannin haaste on jatkuva tasapainoilu käytettävyyden ja tietoturvan välillä.

Tiedon keräämisessä määrä ja laatu eivät sellaisenaan ole ratkaisevia, vaan tietoa pitää osata analysoida, jalostaa, luokitella ja sen jälkeen hyödyntää. Lisäksi olisi syytä miettiä ennakkoivia toimenpide-ehdotuksia ja akuuteissa tilanteissa on pystyttävä reagoimaan välittömästi.

Ennakointia voidaan tehostaa hyödyntämällä tekoälyä osana tiedonhallintaprosessia. Tietoja voidaan tulkita aikaisemmista asiasisällöistä ja samalla tuottaa pohjatietoa kertyvälle uudelle tiedolle.

Tavoitteena on, että tieto syötetään kerran ja sitä käytetään uudelleen te-

hokkaasti ja paikkariippumattomasti. Asiakirjakeskeisyys vähenee ja dokumentti tai asiakirja käsitteinä laajenevat. Jatkossa perinteisten toimistotyökaluilla tuotettujen asiakirjojen lisäksi asiakirja voi muodostua automaattisesti tallennetun tiedon perusteella. Asiakirjoja syntyy myös esimerkiksi sähköisen keskustelun tai videonin tuloksena. Jotkut organisaatiot ovat alkaneet tulkita asiakirjoiksi sosiaalisen median kanavia, kuten Twitteriä ja Facebookia.

Päätöksenteko etänä

Vuosi 2020 saattaa jäädä historiaan todellisen digiloikan vuotena. Maailmanlaajuinen pandemia on pakottanut organisaatiot sekä yksityisellä että julkisella sektorilla etätyöskentelyyn. Moni organisaatio on jo ilmoittanut, että etätyö on jatkossa pysyvä toimintamalli.

Etätyö on tuonut esille useita haasteita erityisesti päätöksentekoon. Kuntien johtamisessa on jouduttu tekemään muutoksia lainsäädäntöön, jotta valtuustojen ja hallitusten etäkokoukset olisivat laillisia. Pörssiyritysten yhtiökokoukset on toteutettu erityisjärjestelyin.

Suurin haaste ei ole järjestelmissä vaan toiminnan muutoksessa. Esimerkiksi Fujitsu CaseM-tiedonhallintapalvelu tukee etätyötä ja -kokouksia hyvin, etenkin kun se on yhdistetty viestintäratkaisuun, vaikkapa Microsoft Teamsiin. CaseM:n avulla onnistuvat muun muassa kokousten järjestäminen etänä, äänestysprosessit sekä sähköinen asiointi, arkistointi ja allekirjoittaminen. CaseM on laajassa käytössä jo useissa kymmenissä suomalaisissa kunnissa, valtionhallinnossa sekä yrityssektorilla.

Fujitsu CaseM:n asian- ja asiakirjanhallintaratkaisun taustalla on OpenTextin Content Server -sisällönhallintatuote, joka on maailmalla laajassa käytössä oleva johtava sisällönhallinta-alusta. OpenText-alusta on kehittynyt, vakaa ja tietoturallinen ratkaisu, jonka päälle on mahdollista rakentaa pitkälle tulevai-

suuteen kantavia tiedonhallintapalveluja.

OpenTextiä hyödynnetään esimerkiksi NATOn päämajassa Brysselissä. **Catherine Gerth** (Acting Director, ICT Management) kertoi OpenText World 2020 -tapahtumassa, että OpenText Documentum on sotilasliiton henkilöstön pääasiallinen työväline, jota käytetään asianhallinnassa ja arkistoinnissa. Hänen mukaansa se on mainio esimerkki tiedon hyödyntämisestä Covid19-tilanteesta, sillä järjestelmän avulla on pystytty helposti löytämään vanhoja suunnitelmia ja toimintaohjeita pandemian varalle.

Kohti turvallista ja ihmiskeskeistä yhteiskuntaa

Digitalisoituva maailma pakottaa niin ihmiset kuin organisaatiotkin sopeutumaan yhä uusiin haasteisiin. Eivätkä haasteet liity pelkästään pärjäämiseen, vaan kyse on toiminnan uudistamisesta kohti tulevaisuuden vaatimuksia. Keskellä epävarmuuden aikaa kaikki organisaatiot etsivät ja osin arpovatkin luotettavia reittejä eteenpäin.



Fujitsun toiminnan ytimessä on ihmiskeskeinen visio, joka vastaa näihin huolenaiheisiin. Meillä on myös näyttöä siitä, miten luottamus teknologiaan voi kasvaa, kun uusia ratkaisuja kehitetään yhteistyössä asiakkaiden kanssa. On

tärkeää huolehtia uusien tiedonhallinnan ratkaisujen turvallisuudesta, läpinäkyvyydestä, tehokkuudesta, jäljitettävyydestä ja vastuullisuudesta. Meille on tärkeää, että nämä kaikki oikeasti otetaan huomioon nykymaailmassa.

FITELNET.FI | MYynti@FITELNET.FI

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

FITELNET OY, JOUKONTIE 42 A, VANTAA



Analysaattori



Ääniä koneisiin

Tällä kertaa otammekin erityistarkaste- luun digitalisaation etenemisen Yhdys- valloissa. Innoitus tähän tutkimukseen syntyi taannoin erään hysteerisen itku- naurukohtauksen aikana, kun tutustuin tuon lännen kultamaan taannoisten pre- sidentinvaalien tekniseen toteutukseen. Poliittinen puolueettomuuteni ja silkka itsesuojeleluvaistoni ei salli paneutua itse varsinaisiin vaaleihin tai ehdokkaisiin sen enempää sillä noilta savuavilta de- mokratian raunioilta on vaikea löytää mitään positiivista sanottavaa.

Amerikan Yhdysvaltoja on siis pidetty perinteisesti teknologian kärkimaana. En tiedä johtuuko tämä oletamus siitä, että näin on joskus saattanut ollakin, mutta nyt tuo kärki on kyllä vähän taittunut. Hyvänä esimerkkinä tästä laskevasta trendistä on presidentinvaalien äänes- tyksen tekninen toteutus. Koskapa näitä osavaltiokohtaisia variaatioita on todella paljon, otetaan tähän vain sellainen yleis- katsaus. Äänestäjälle on nimittäin tarjolla erilaisia ratkaisuvaihtoehtoja. Perinteisen paperisen äänestyslomakkeen skannauk- sesta kosketusnäytöllä varustettuihin äänestyskoneisiin. Yhtenä vaihtoehtona ovat tietenkin myös postiaännet, joiden lukumäärää ei tällä hetkellä vielä edes tiedetä mutta kyse on joka tapauksessa kymmenistä miljoonista kirjeinä lähe- tetyistä äänistä. Joka sekun jo yksistään tekee USA:sta banaanimarkkinan digitalisaat- tion näkökulmasta katsottuna. Edellisissä 2016 presidentinvaaleissa näistä jäi myös epähuomiossa n. 400 000 kappaletta ko- konaan laskematta. En tiedä miksi, mutta olisiko ollut jotain kiireellisempiä hom- mia tai jopa taktikoitua viivyttelyä pai- kallisella postilaitoksella. En myöskään tiedä katosivatko ne kokonaan vai ovatko ne mahdollisesti jonkun herrakerhon sei- nien tapettina ja muistona onnistuneesta blokkauksesta. Tämä jälkimmäinen teoria on muuten varmuudella peräisin jonkun salaliittoteoreetikon kynästä.

Mutta mennäänäs nyt ihan sinne äänes- tyspaikalle. Siellä voit siis täyttää paperi- sen lomakkeen ja syöttää sen skanneriin

tai suorittaa kansalaisvelvollisuutesi oikein kosketusnäytöllä varustetulla äänestystietokoneella. Näitä äänestysko- neita on käytössä useita erilaisia mutta niiden yhteinen piirre on se, että ne eivät ainakaan vaikuta kovin luotettavilta. Sehän on kyllä tavallaan ihan selviö- kin, sillä osa koneista pyörii Windows XP:llä ja osa jopa Windows 2000 käyt- töjärjestelmällä, joten eihän niihin enää päivityksiä saa mistään. Jo vuonna 2006 raportoitiin että jopa 43 osavaltiota käyt- tää koneita, joiden valmistajat ovat jo menneet konkurssiin, joten he ovat olleet niiden kanssa täysin omillaan. Uusiakaan ei voida ilmeisesti kehittää, kun niiden sertifiointiprosessi on niin hidas ja raskas että seuraavatkin vaalit tulevat liian no- peasti, joten mennään sitten näillä van- hoilla vaan.

Äänestyskoneiden kosketusnäyttöjen ka- libroinnitkaan eivät enää täysin onnistu, joten ne äännet voivat mennä eri ehdok- kaalle kuin mitä äänestäjä oli tarkoittanut tökkäistä. Näitä ohi lipsahaneita ääniä kutsutaan lempinimellä ”flipping votes”.

Ennen äänestämistä on tietenkin pitä- nyt rekisteröityä äänestäjäksi ja siitä saa jonkinlaisen äänestyskortin. Tämä rekisteröitymisprosessi ja sen variaatiot eri osavaltioiden kesken olisi ihan oman tarinansa arvoinen kokonaisuus, joten sovitaan tässä nyt vain, että se onnistui. Itse äänestysprosessi menee jotenkin niin että kun se kortti on syötetty koneeseen, valitaan ensin koneen käyttökieli. Kuu- lostaa yksinkertaiselta mutta esimerkiksi Kaliforniassa niitä kielivaihtoehtoja on englannin lisäksi kahdeksan aasialaista kieltä ja espanja. Kalifornia on todelli- nen kansojen sulatusuuni, sillä yhtenä äänestyskielenä on myös Takalagin kieli, jota en edes tunnista. Sitten valitaan kosketusnäytöltä kaikki ehdokkaat, joita äänestetään, sillä vaaleja on kerralla aina useita. Seuraavaksi tarkistetaan näytöltä tehty valinnat ja hyväksytään ne. Jois- sain tietyissä äänestyskoneissa tuloste- taan vielä valinnat paperille ja tehdään vielä uusintatarkistus. Sitten luonnolli-

sesti vielä skannataan se tulostettu paperi ja vasta se on se varsinainen äänen anta- mismenetelmä. Eli loppujen lopuksi riip- pumatta valitusta menetelmästä kaikki polut kohtaavat skannerilla. Kovin paljon luotettavampi ei muuten ole se äänestys- sen perinteinen skannattava paperivaih- toehtokaan, sillä skannereita on ainakin kolmea eri tyyppiä. Erityisesti tähän tarkoitukseen suunnitellut digitaalinen tai infrapunaversio tai sitten ihan kaupan hyllyltä otettu tavallinen versio, johon on kehitetty äänestyskuponkeja lukeva ohjelmisto. Yhteistä näille on se, että ne lukevat niitä lappuja epäluotettavasti. Jos lukevat lainkaan.

Yhteenvetona tuosta amerikkalaisten äänestysjärjestelmästä voitaneen sanoa, että se on ikään kuin hybridi huonosta suunnittelusta ja kelvottomasta toteutuk- sesta. Digiloikka suoraan taaksepäin. Ja luultavasti aivan tarkoituksella yhtä mo- nimutkainen ja hankala kuin se poliitti- nenkin osuus eli valitsijamiesjärjestelmä, jolla presidentti valitaan. Näin pysyy se hankalampi kansan osa poissa äänestys- paikoilta sotkemasta hyväksi havaittua systeemiä.

Ja nythän yllättäen muistankin mitä tämä äänestysjärjestelmä muistuttaa. Tehdäänpä lyhyt aikamatka Neuvosto- liittoon. 70-luvulla Leningradissa nuori Analysaattori kävi shoppailemassa Ber- jozkassa eli valuuttakaupassa. Siellä ostokset tehtiin siten, että ensin aikansa jonottomalla pääsi myyntitiskille, jos- ta käytiin valikoimassa mitä ostetaan. Osoittelemalla se haluttu ostos myyjälle siitä sai sellaisen paperilapun, joka kii- kutettiin kassalle. Jonon kautta tietenkin. Kassa laski tuotteen hinnan elektronisella taskulaskimella ja tarkisti tuloksen heti perään helmitaululla. Maksun suorituk- sesta saatiin sitten kuitti ja siirryttiin takaisin myyntitiskin jonon perälle ja lopulta sillä kuitilla sai sitten lunastaa sen ostoksen. Tarkkaavainen lukija saat- toi havaita näiden järjestelmien yhtäläi- syydet?

Vieläkö muuten muistatte missä sivistysvaltiossa kävi 1956 niin että silloin vielä käytössä ollut presidentin valitsijamiesjärjestelmä vähän liirasi ja yksi tehtävään äänestetty valitsijamies loikkasi suljetussa lippuäänestyksessä toiseen leiriin? Sillä seurauksella, että presidentiksi valittiinkin ikään kuin väärä mies. Jota myös Kekkoseksi kutsuttiin.

Mutta takaisin rapakon taakse. Toinen pitkällä viiveellä Amerikkaan rantautuva digitalisaation ilmentymä on rahan sähköistyminen. Tai pikemminkin sen puute. Siellä ne vieläkin pelailevat todella paljon shekkien kanssa. Monet pienet ja vähän isommatkin yritykset eivät huoli luottokorttia maksuvälineeksi, sillä luottokorttiyhtiöiden provisiot syövät liikaa myyntikatetta. Esimerkiksi käytettyjen autojen kauppa toimii edelleen näin ja niin palkat kuin vuokratkin maksetaan erittäin yleisesti näillä käsin kirjoitetuilla shekkeillä. Pankkikortin käyttökin kyllä yleistyy mutta hitaasti. Se on pitkään ollut lähinnä automaateista rahan nostamista varten. Analysaattorin tutkimukset pankkikorteista Amerikassa päätyivät johtopäätökseen, että kyllä niitä on mutta käyttö on harvinaista ja se tili johon kortti on linkitetty, on pääsääntöisesti nimenomaan shekkitili.

Luottokortteja amerikkalaisilla kyllä on jopa liikaakin mutta ainakin osasyys siihen on se, että kun henkilö ottaa itselleen useita luottokortteja eikä käytä niistä kuin yhtä, hänelle syntyy positiivinen ”credit score”. Kyseessä on itse asiassa vastaava juttu, jota meillekin on Suomeen jo pitkään suunniteltu otettavan käyttöön. Positiivisella luottotietorekisterillä tarkoitetaan tietokantaa, josta luotonantajayhtiöt voisivat nähdä ihan reaaliajassa luotonhakijan lainamäärät ja tulotiedot. Suunnitelmien tämän rekisterin käyttöönotosta pitäisi ilmeisesti valmistua kuluvan vuoden aikana. Yleishuomiona tästä USA:n maksuliikenteen digitalisaatiosta lienee se, että se on korkeintaan 40 vuotta jäljessä meidän vastaavia palveluitamme.

Kun puhutaan digitalisaatiosta noin yleisesti ei voida välttää ottamasta puheeksi kansalaisille jtarjottavien palveluiden tietoturva. Yhdysvalloissa tehtiin noin vuosi sitten mielenkiintoinen tutkimus siitä, kuinka kansalaiset tunnistavat tietoturvalliseen asiointiin liittyviä asioita ja käytäntöjä. Tulos on mykistävää. Eikä siis hyvällä tavalla. Yli puolelle vastanneista ei vahva kaksivaiheinen tunnistautuminen ollut tuttu termi eikä noin puolet joko tiennyt tai ollut varma mitä se https tarkoittaa siinä webbisivun osoitekentässä. Huonoiten vastaajilla meni kohdassa

jossa 77% ei tunnistanut kysyttäessä Jack Dorseyä. Noh, ei häntä kyllä ei tunnistanut Analysaattorikaan. Kyseessä on siis Twitterin toimitusjohtaja, joten hänen tunnistamisensa osana tietoturvakäytäntöjä käsittelevää testiä on vähän sama kuin suomalaiselta kysyttäisiin musiikin teoriakokeessa, että tunnistatko Tauskin.

Pitkä matka on amerikkalaisilla vielä täysimittaiseen kommunikaationkin digitalisointiin. Tutkimuksen mukaan Noin 64% amerikkalaisista ajattelee, että Internet ja puhelimet kyllä auttavat, mutta eivät korvaa kasvokkain tapahtuvia kohtaamisia. Tämän huomion kanssa liikutaan nyt vaarallisilla vesillä, sillä Analysaattori on tunnetusti koko lailla samoilla linjoilla. Noin 96% amerikkalaisista omistaa kuitenkin jonkinlaisen matkapuhelimen, joten nuo 64% perinteisempien menetelmien kannattajaa muodostavat kyllä ristiriidan hienoon tilastoon.

Näitä tutkimuksia ja rapakon takaisia tilastoja olen muuten lueskellut Pew Research Centerin sivustolta. Tämä tutkimuslaitos kertoo olevansa puolueeton ja epäpoliittinen faktapankki. Tämä siis tiedoksi teille siksi, että jos joku kokee minun ihan humpuukia tänne kirjoittelevan. Voihan se sitäkin tietysti olla, varsinkin kun aika usein on siten, että ne, jotka erikseen oikein ilmoittavat olevansa epäpoliittisia saattavat olla sitäkin vannoutuneempia jonkun muun asian kannattajia. Kuten olen ennenkin sanonut, muistakaa lähdekritiikki. Tämän palstan lukijoiden kohdalla se ohje saattaa olla jopa korostetun tärkeä. Analysaattorin juttujen alkuperäinen lukuohjehan kuuluu siten, että lukekaa näitä tosissanne mutta älkää vakavissanne.



MUSEO MILITARIA





TERVETULOA MUSEO MILITARIAAN!

Tykistö-, pioneeri- ja viestihistoriaa laajassa
perusnäyttelyssämme.

Tulossa 19.11.: ”Kokoelmien kätköistä”-näyttely

Aukioloaikamme talvikaudella:
tiistaista sunnuntaihin klo 11.00-17.00.
 Maanantaisin näyttely on suljettu.

Tulemalla käymään tuet museotoimintaa ja
aselajien kulttuuriperinnön säilymistä.

Vanhankaupunginkatu 19, Hämeenlinna
Puh. 040 4507479, asiakaspalvelu@museomilitaria.fi

J.A.M.

Sukellusveneiden yhteyksistä

Suurvaltojen välisissä strategisten aseiden varusteluissa on sukellusveneillä sekä niistä laukaistavilla ydinkärjillä varustetuilla ohjuksilla suuri merkitys. Sukellusveneiden merkitys perustuu niiden lähes 100% haavoittamattomuuteen. Sukellusvene on kehittyneistä havaintomenetelmistä huolimatta varsin vaikeasti löydettävissä, ja ydinkäyttöiset veneet voivat pysyttäytyä sukelluksissa varsin pitkän aikaa. On laskettu 150 metrin syvyydessä sijaitsevan sukellusveneen tuhoutuvan 10 kilotonnin ydindräjähteellä, joka räjähtää noin kahden kilometrin säteellä veneen sijaintikohdasta. Vastaavasti tarvitaan kaksi tällaista räjähdettä tuhoamaan sukellusvene, jonka tiedetään sijaitsevan 80 neliökilometrin alueella. Täten pelotusvoiman kyseessä ollen voidaan ”toisen iskun” tai ”varmennetun tuho vaikutuksen” varmentaa erilaisissa enemmän tai vähemmän todennäköisissä tilannevaihtoehtoissa.

Tämän hetkisen tietojen mukaan on USA:lla 41 kpl ”Polaris” tyyppisiä ohjussukellusveneitä. Nämä kuljettavat yhteensä 565 ohjusta. Uusimmat veneet on varustettu A-3 ohjuksilla, joista useimmilla on kolme MRV -taistelukärkeä. Kaiken kaikkiaan saattaa erittäin tietojen mukaan näillä ”Polaris” -veneillä olla yhteensä yli 1500 taistelukärkeä. Neuvostoliitossa on vastaavien ns. Y-luokan alusten rakentaminen vasta aluillaan ja niiden lukumäärä lienee noin 15. Ohjuksia vastaavasti lienee n. 200.

On selvää, että maailman merillä liikkuvien sukellusveneiden johtaminen muodostaa vaikean ongelman ja aiheut-



taa viestiyhteyksillä erityisiä vaatimuksia. Ydinkäyttöiset sukellusveneethän saattavat olla sukelluksissa pitkiä aikoja. Toisaalta taas niiden salassa pysyminen on erittäin tärkeää.

Viestiyhteyksissä on vaikein esiintyvä ongelma meriveden sähkömagneettisen säteilyn etenemistä vastustavat ominaisuudet. Pitkät, keskipitkät ja lyhyet aallot eivät tunkeudu veteen. Erittäin pitkät aallot (VLF) tunkeutuvat noin 20-30 metriä meren pinnan alle. Lähetimen tehon tulee tällöinkin olla verrattain suuri. Sukellusveneen ei tarvitse pysähtyä yhteyden ottoa varten, vaan se käyttää vedenalaista laahausantennia, joka saattaa olla useita satoja metriä pitkä. USA:lla on kuusi maa-asemaa, jotka lähettävät sanomia ”Polaris” -veneille. Kaksi suurinta maa-asemaa, teholtaan 1MW PEP, sijaitsevat Mainessa (USA) ja Northwest Capessa (Australia). Koska kiinteät asemat ovat haavoittuvia, on tiettävästi muodos-

tettu TACAMO nimellä mainittu VLF-järjestelmä, joka on sijoitettu lento-koneisiin. Myös aluksiin sijoitettua samoin kuin satelliitteja käyttävää VLF-järjestelmää on harkittu. Nykyisen järjestelmän haittana pidetään sitä, että se rajoittaa sukellusveneen toimintasyvyyden aika ajoin muutama sataan metriin. Lisäksi järjestelmä on helposti häiritävässä ja sitä käytetään ainoastaan yksisuuntaiseen liikenteeseen.

Superpitkien aaltojen käyttöönotto (ELF) mahdollisti radioaaltojen tunkeutumisen yhä syvemmälle veteen. Täten saatiin ballistisin ohjuksin varustettujen sukellusveneiden toimintasyvyyttä lisätyksi. USA:n laivasto käynnisti tämän projektin v. 1968. Kustannusten on arvioitu nousevan 1,5 miljardiin dollariin. Erittäin lyhyiden aaltojen käytön toinen huomattava etu on, että ne ovat vaikeammin häiritävisiä. Sanomat lähetetään tavallisin morse-merkein hyvin lyhyinä ajanjaksoina. Mainittakoon, että projektin toteuttaminen kohtasi vaikeuksia, kun havaittiin lähettimien aiheuttavan erittäin voimakkaita paikallisia häiriöitä ympäristössään Wisconsinissa.

Pinta-alusten ja sukellusveneen sekä sukellusveneiden väliseen viestiliikenteeseen käytetään myös vedenalaista puhelinta. USA:n laivaston kehittämällä AN/UQC-1:llä saavutetaan useiden tuhansien metrien yhteysetäisyys. Pitämälle kehitetyllä AN/BQA-2:lla on jopa 20 kilometrin kantama, joka kylläkin saavutetaan nopeuden ja suunnattavuuden kustannuksella.

Artikkelin kirjoittaja Veli-Matti Pesola

Maanpuolustuksen
Viestisäätiön
kannatusyhdistys
kiittää seuraavia
yhteistyökumppaneita
vuodesta 2020:



Aerial Oy
Airbus Defence and
Space Oy
Blue Lake
Communications Oy

Cojot Oy
Conlog Group Oy
Fingrid Oyj
Kaisanet Oy
Milcon Oy
Nixu Oy
Orbis Oy
Telia Cygate Oy
Vaisala Oyj
Vakka-Suomen Puhelin
Oy
Viria Oyj
Ålands Telefonandelslag

Viestisäätiön
kannatusyhdistys esittää
parhaimmat kiitokset
myös lukuisille yksityisille
henkilöille, jotka ovat
osallistuneet keräykseen
v. 2020.

Toivotamme Rauhallista
Joulua ja Onnellista
Vuotta 2021!

Reima Blomqvist
Puheenjohtaja
Kirsi Salo
Sihteeri

VARMISTAMME LIIKETOIMINTASI JATKUVUUDEN DIGITAALISESSA MURROKSESSA

Huolehdimme koko
digitaalisesta ekosysteemistäsi,
ja yksinkertaistamme prosessisi
kustannustehokkaasti, skaalautuvasti
ja tietoturvallisesti.

www.teliacygate.fi



Vuonna 2020 myönnetyt viestiristit

Viestiristi soljella

Ahde	Jarmo	Insinööri majuri	Kankaanpää
Hopia	Arto	Järjestelmäsuunnittelija	Jyväskylä
Junttila	Kari	Kehityspäällikkö	Kuopio
Kaikkonen	Heikki	Tietojärjestelmäarkkitehti	Helsinki
Keinonen	Juhani	Tutkija	Hattula
Kuitunen	Risto	Ryhmäpäällikkö	Aura
Pulliainen	Jarmo	Vanhempi asentaja	Mikkeli
Suonpää	Esa	Senior Advisor	Espoo
Tala	Jaana	Palvelupäällikkö	Tampere

Solki viestiristiin

Aaltonen	Timo	Director	Espoo
Eerola	Juha-Pekka	Vanhempi asentaja	Hämeenlinna
Hartikainen	Risto	Datanomi	Jyväskylä
Hautanen	Jyrki	Insinööri majuri	Kauhava
Honkonen	Teppo	Insinööri kapteeni	Petäjävesi
Hulkko	Arja	ICT-erityisasiantuntija	Mikkeli
Häkkinen	Aatto	Poliisiradiosähköttäjä	Vaasa
Kaarnioja	Juhani	Insinööri majuri	Vantaa
Karlsson	Peter	Kapteeni	Jyväskylä
Kokkonen	Ilkka	ATK-erikoissuunnittelija	Riihimäki
Koskinen	Arto	ICT-erityisasiantuntija	Jyväskylä
Koskinen	Timo Juhani	Insinööri majuri	Järvenpää
Kuusela	Jussi	Everstiluutnantti	Kouvola
Laine	Kerkko	Kapteeni	Oulu
Lappeteläinen	Raija	Suunnittelija	Tuusula
Larkio	Mari	Kurssisihteeri	Riihimäki
Lintumäki	Jarmo	Ylikersantti	Turenki
Lunkka	Vesa	Varastomestari	Kouvola
Melkko	Sami	Majuri	Raisio
Myllymäki	Juha	Majuri	Tampere
Niemeläinen	Jukka Pekka	Insinööri majuri	Laukaa
Purojärvi	Uula-Petteri	Insinööri kapteeni	Riihimäki
Roiha	Vesa	Insinööri	Riihimäki
Saarinen	Antti	Teknikkokapteeni	Hattula
Sandberg	Petri	Everstiluutnantti	Mikkeli
Tiirikainen	Pekka Juhani	Insinööri kapteeni	Heinola
Toivonen	Simo	Majuri	Espoo
Tunkkari	Antti	Eversti	Mikkeli
Turtinen	Helinä	Kapteeni	Kajaani
Tyyskä	Jarno	Everstiluutnantti	Helsinki
Vaara	Ilkka	Everstiluutnantti	Jyväskylä
Virtanen	Rami Tapani	Kersantti	Espoo

Viestiristi

Aalto	Jan	Vanhempi asentaja	Kotka
Ahonen	Sri	Insinööri	Uurainen
Ailio	Henri	Vääpeli	Hämeenlinna
Aitamurto	Kimmo	Insinööri (AMK)	Turku
Alasaari	Jarno	Insinöörikapteeni	Isojoki
Aura	Jan-Robert	Yliluutnantti	Turku
Hakala	Henri	Ylikersantti	Eura
Hakkarainen	Esa	Kapteeni	Hausjärvi
Hallikainen	Harri	ICT-erityisasiantuntija	Riihimäki
Halonen	Marko	Teknikko	Tampere
Hasunen	Santeri	Yliluutnantti	Lappeenranta
Hattunen	Misa	Kapteeni	Imatra
Heinänen	Vesa-Matti	Vääpeli	Nurmijärvi
Helenius	Hannu	Vanhempi asentaja	Kouvola
Henriksson	Paul-Christian	Pursimies	Helsinki
Herranen	Jussi	Teknikkoluutnantti	Kuopio
Holmström	Ari	Teknikko	Jyväskylä
Huhtamella	Jukka	Yliluutnantti	Ivalo
Huttunen	Jarkko	Ryhmäpäällikkö	Jyväskylä
Huttunen	Jouko	Insinööri	Lempäälä
Hällfors	Jouni-Pekka	Säätölaiteteknikko	Rusko
Hämäläinen	Mikko	Insinöörikapteeniluutnantti	Raisio
Jokinen	Sami	Insinöörikapteeni	Kotka
Jäntti	Ari	ICT-tukihenkilö	Kouvola
Järvinen	Jarkko	Kapteeni	Ylöjärvi
Järvinen	Jukka	Vääpeli	Jyväskylä
Kaartinen	Seppo	Kehityspäällikkö	Helsinki
Kankainen	Mikko	Vääpeli	Kokkola
Kaperi	Satu	Koulutussihteeri	Jyväskylä
Karttunen	Joni	Vääpeli	Hyvinkää
Keinonen	Juhani	Tutkija	Hattula
Kelloniitty	Mervi	ICT-asiantuntija	Puumala
Kelo	Tomi	Johtava asiantuntija	Helsinki
Kervinen	Anssi	Kapteeni	Lahti
Keso	Teemu	Tietoturva-asiantuntija	Helsinki
Kilkki	Marko	Tietopalveluasiantuntija	Mäntsälä
Kivistö	Aki	Vääpeli	Akaa
Kivistö	Sami	Järjestelmäoperaattori	Turku
Kohonen	Tero	ICT-asiantuntija	Laukaa
Koljonen	Pasi	Diplomi-insinööri	Vihti
Korhonen	Kimmo	ICT-erityisasiantuntija	Jyväskylä
Korkala	Jouko	Komentajakapteeni	Espoo
Korpelainen	Jouni	ICT-erityisasiantuntija	Tampere
Kuivalainen	Veli-Matti	Asentaja	Jyväskylä
Kulmala	Tapio	ICT-erityisasiantuntija	Turku
Kultanen	Eero	Yksikön päällikkö	Mikkeli
Kuri	Jukka	Vääpeli	Hyvinkää

Kurvinen	Janne	Everstiluutnantti	Vantaa
Kuusela	Juhani	ICT-erityisasiantuntija	Toivakka
Kuusisto	Jarmo	Varastonhoitaja	Kankaanpää
Kyllönen	Mikko	Tietoliikenneinsinööri	Turku
Laitinen	Aki	Varastomies	Ylöjärvi
Lehtinen	Anita	Senior Advisor	Helsinki
Leinonen	Joni	Insinöörikapteeni	Humppila
Leinonen	Aleksi	Ylikersantti	Kajaani
Lindfors	Mari	Kehityspäällikkö	Sipoo
Liukkonen	Tommi	ICT-erikoissuunnittelija	Tampere
Lämsä	Juha	Ylikersantti	Riihimäki
Löytty	Mika	Vääpeli	Mikkeli
Malmi	Pauli	Erikoissuunnittelija	Turenki
Meriläinen	Jouni	Kapteeni	Kajaani
Metsola	Juho	Pursimies	Kirkkonummi
Metsäketo	Aleksi	Vääpeli	Kouvola
Miettinen	Antti	Kapteeni	Vantaa
Miettinen	Tuukka	Vääpeli	Riihimäki
Montonen	Tapani	Kapteeni	Kouvola
Mustajärvi	Hannu	Vääpeli	Rovaniemi
Mäenpää	Timo	Ylikersantti	Kajaani
Mäkinen	Kauno	Varastomestari	Säkylä
Määttänen	Jouni	Asentaja	Jyväskylä
Neitola	Pekka	Pääsuunnittelija	Kempele
Nevala	Juha	Palvelutuotantovastaava	Mikkeli
Niemelä	Raimo	Järjestelmäsuunnittelija	Jyväskylä
Nironen	Pasi	Insinööri	Vihti
Nopanen	Veli-Matti	Yliluutnantti	Rovaniemi
Nordberg	Ronald	Luutnantti	Åland
Nyman	Ossi	Erikoisupseeri	Piikkiö
Oranen	Moritz	Kapteeniluutnantti	Kemiönsaari
Pahankala	Tero	Järjestelmäasentaja	Riihimäki
Palmén	Mikko	Kapteeniluutnantti	Helsinki
Pihatie	Veli-Matti	Varastonhoitaja	Artjärvi
Piiparinen	Sami	Pursimies	Piispanristi
Piironen	Seppo	Tietoturva-asiantuntija	Espoo
Piispanen	Timo	Kapteeni	Tampere
Pirnes	Ville	Kapteeni	Laukaa
Poutiainen	Heikki	Kapteeni	Oulu
Pritsi	Janne	Insinööriyliluutnantti	Tampere
Pulkkinen	Sirpa	Dokumentoija	Mikkeli
Puumalainen	Aku	Kapteeni	Järvenpää
Pykälistö	Aki	Kapteeniluutnantti	Karjalohja
Railovesi	Mika	Insinööri (AMK)	Jyväskylä
Ranta	Kalle	Insinööriluutnantti	Paimio
Ratasvuori	Saima	Komentajakapteeni	Helsinki
Rauhamäki	Ilkka	Ylikersantti	Lahti
Reichardt	Lauri	Vääpeli	Lavia
Reini	Ossi	Projektipäällikkö	Akaa

Riippa	Markku	Vanhempi asentaja	Helsinki
Rivinoja	Veikko	Insinööriluutnantti	Ristiina
Romo	Samu	Teknologia-asiantuntija	Jyväskylä
Romppanen	Jouni	Insinöörikapteeni	Kontiolahti
Ruponen	Pasi	Vääpeli	Kärkölä
Saarela	Lasse	Järjestelmäinsinööri	Nurmijärvi
Saastamoinen	Arto	Ylikersantti	Turku
Saihovaara	Tero	Yliluutnantti	Rovaniemi
Sajasalo	Tommi	Järjestelmäarkkitehti	Kuopio
Sakala	Tero	Kapteeni	Espoo
Salmensuu	Sami	Erityisasiantuntija	Kirkkonummi
Salminen	Mikko	Kapteeni	Hyvinkää
Saloaro	Matti	Järjestelmäoperaattori	Turku
Salonen	Mika	Järjestelmäoperaattori	Turku
Saraniemi	Jussi	Ylivääpeli	Rovaniemi
Savo	Jouni	Järjestelmäoperaattori	Mikkeli
Savolainen	Teemu	Kapteeni	Raisio
Seppälä	Satu	Toimistosihtööri	Kärkölä
Siltanen	Sampsa	ICT-tukihenkilö	Järvenpää
Sinkkonen	Jesse	Pursimies	Raisio
Siponen	Hannu	Asentaja	Jyväskylä
Strandman	Mika	Vääpeli	Äänekoski
Suojakari	Marko	Varastonhoitaja	Ulvila
Suppanen	Marko	Teknikkokapteeniluutnantti	Kotka
Säkkinen	Aki	Kapteeni	Kajaani
Tahkokallio	Tatu	Diplomi-insinööri	Espoo
Takanen	Henri	ICT-erityisasiantuntija	Turku
Tala	Jaana	Palvelupäällikkö	Tampere
Tamminen	Sami	Kapteeniluutnantti	Kirkkonummi
Tapaninen	Marko	Pursimies	Espoo
Tapio	Jussi	Kapteeni	Helsinki
Tiikkija	Mikko	Yliluutnantti	Jyväskylä
Tikkanen	Jussi	Pursimies	Turku
Toivola	Risto	Sektorinjohtaja	Mikkeli
Toivonen	Jari	Suunnittelija	Järvenpää
Toivonen	Simo	Vääpeli	Lempäälä
Tynkkynen	Esa	Insinööri	Rantasalmi
Uusikartano	Ari	Tietohallintojohtaja	Helsinki
Vainio	Kimmo	Tuotepäällikkö	Hämeenlinna
Vanhanen	Maarit	Suunnittelija	Tampere
Vesalainen	Kari	Insinööri	Mikkeli
Vesanen	Jaakko	Insinöörikommentaja	Espoo
Viertola	Kari	Elektroniikka-asentaja	Rovaniemi
Viholainen	Henry	ICT-asiantuntija	Forssa
Villikka	Ilkka	Järjestelmäpäällikkö	Kouvola
Virtanen	Rami	Kapteeniluutnantti	Helsinki
Vuorenmaa	Antti	Verkkoasiantuntija	Vaajakoski



KULUTTAJA
TESTIVOITTAJA
★★★★
2020

KULUTTAJA
TESTIVOITAJA
★★★★
2020





Yhteydet maastoon Nestorin tuotteilla

Nestor Cablesin valikoimasta löytyvät vaativaan kenttäkäyttöön soveltuvat valokaapelit väliaikaisten verkkojen rakentamiseen. Kaapelit ovat saatavilla erilaisilla liitinvaihtoehdoilla, ja niiden lisäksi valikoimassa ovat myös asennuslaitteistot sekä huoltotarvikkeet. Kenttäkaapelituotteita voidaan hyödyntää myös erilaisissa siviilitapahtumissa.

nestor
cables

www.nestorcables.fi
info@nestorcables.fi
Puh. 020 791 2770

Mittarikuja 5,
90620 Oulu
PL 276, 90101 Oulu