

51 Uudet teknologiat Ukrainan sodassa

Äänitteen kesto: 57 min

Litterointimerkinnät

Haastattelija:	Kalle Saastamoinen
Vastaaja 1:	Petteri Hemminki
Vastaaja 2:	Lauri Vasankari
Sa-	Sana jää kesken
(sana)	Epävarmasti kuultu jakso puheessa tai epävarmasti tunnistettu puhuja
(-)	Sana, josta ei ole saatu selvää
(--)	Useampia sanoja, joista ei ole saatu selvää
, . ? :	Kieliopin mukainen välimerkki tai alle 10 sekunnin tauko puheessa

Kalle Saastamoinen: Ukrainan sodassa on hyödynnetty tehokkaasti uusia teknologioita, droneja, kybersodankäyntiä, ohjelmistoja ja avaruutta. Näiden uusien teknologioiden käytön vaikutusten ja mahdollisen potentiaalın ymmärtäminen on keskeistä tulevaisuuden kansallisen puolustuksen toimivuudelle. Miten droneja on hyödynnetty Ukrainan sodassa? Missä roolissa tekoäly ja data ovat nykyisessä sodassa? Mitkä ovat sodan keskeisimmät opit liittyen tekniikkaan ja sen käyttöön? Miten taistelukenttä on muuttunut, mikä on säilynyt ja mitä tapahtuu tulevaisuudessa? Muun muassa näihin kysymyksiin pureudumme tässä podcastissa.

[musiikkia]

Intro: Kuuntelet Maanpuolustuskorkeakoulun Sotataidon ytimessä –podcastia. Jaksoissa sotataidon asiantuntijat keskustelevat ajankohtaisista yhteiskuntaan ja sen turvallisuuteen liittyvistä kysymyksistä.

Kalle Saastamoinen: Tervetuloa kuuntelemaan Sotataidon ytimessä –podcastia. Minä olen tutkimuskoordinaattori, FT Kalle Saastamoinen ja tänään tulevaisuuden teknologioista ja tekoälystä ovat kanssani keskustelemassa maanpuolustuskorkeakoulun sotatekniikan laitokselta everstiluutnantti, tohtoriopiskelija Petteri Hemminki sekä kapteeniluutnantti, tohtoriopiskelija Lauri Vasankari. Lämpimästi tervetuloa molemmille.

Petteri Hemminki: Kiitos.

Lauri Vasankari: Kiitoksia.

Kalle Saastamoinen: Ensin puhumme droneista ja niiden käytöstä Ukrainan sodassa. Miten teidän mielestä turkkilainen Bayraktar TB2, mitä Ukraina käyttää, eroaa Venäjän käyttämästä iranilaisesta Shahed-136 -dronesta?

Petteri Hemminki: Aika tiukalla teknisellä kysymyksellä lähdetään liikkeelle. Mutta oikeestaan Lauri sä voit vastata tän kohdan.

Lauri Vasankari: Siis Shahedhan on tämmönen loitering munition, tavallaan itsetuho-drone, huomattavasti pienempi kuin Bayraktar, jos nyt muistan oikein. Ja sit taas se Bayraktarhan kykenee vaikuttamaan ja valvomaan, et se on monikäyttösempi siinä profiilissaan. Lähempänä semmost Yhdysvaltojen Predator-tyyppist lennokkii, jolla kyetä luomaan tilannekuva jostain ja sit haluttaes vaikuttamaan sinne, kun taas Shahed on sit taas tavallaan yhden tempun liikkuva ampumatarvike, one-trick pony. Et siin mieles sit taas selkeesti se Shahed on helpommin massatuotettavis, koska niiden käyttö on massamaisempaa. Nythän ei oo pitkään aikaan ollu mediassa ton Byraktarin, et sehän oli silloin konfliktin alkuun hyvinkin paljon esillä, muun muassa tuohon lippulaiva Moskvan upotukseen liittyen oli jonkinlainen ilmamaalitalanne Bayraktareiden kans luotu sinne ilmeisesti, joidenkin lähteiden mukaan. Ja sit sil kyettiin luomaan tilannekuvaa siit venäläisten etenemisestä ja vaikuttamaan siel sit johonki kohteisiin. Ja nyt sit taas se on hyvin paljon sirpaloitunu se, et mitä kaikkii miehittämättömii järjestelmii siel on sekä ilmassa että merellä. No maassa nyt ei oo ollu medias ainakaan esillä juurikaan. En muista ainuttakaan järjestelmää, mitä ois ollu miehittämätön maajärjestelmä.

Petteri Hemminki: Joo, ei ainakaan niitten lähteiden mukaan saatu varmennettua tietoo tästä.

Lauri Vasankari: Niin, ukrainalaisten puolel ainakaan.

Petteri Hemminki: Tietysti kuulijoita varmaan kiinnostaa tosiaan, et erinäköisillä lentävillä droneilla on erilaisia rooleja. Bayraktar on ihan selkeesti ollu tämmönen alun perin valvontaan ja sitten esimerkiks ohjusaseistuksella varustettuna myös vaikutukseen tarkotettu. Sitten taas pienemmät dronet, niin niitä käytetään myös, mutta taktisen tason valvontaan, maalinosoitukseen ja sitten myös vaikuttamiseen. Mut kovin usein nyt on yleistynyt tämmönen loitering-tyyppinen, eli sanotaanko suomeksi väijyntämoodin käyttö, jossa on valmiiks syötetty dronen keskustietokoneelle jonkintyyppinen maalikirjasto ja sen lisäksi jonkinnäkönen alin hyväksyttävä tunnistamistaso, jotka nää kaksi ehtoa täytyessä niin kohde voi esimerkiks hyökätä suoraan kohteeseen joko käyttämällä omaa erillistä asejärjestelmää tai sitten ajamalla itsensä kohteeseen kiinni ja räjäyttämällä.

Lauri Vasankari: Yksi ensimmäisii tollasii loitering munitionei on muistaakseni israelilaisten Harpyja-drooni, joka on siis tällanen, et se jää väijymään. Ja kun se havaitsee valvontatutkasignaalin, ni se lentää suoraan päin ja räjäyttää itsensä. Se on tarkoitettu siihen et sil saadaan luotuu presenssi sinne alueelle, minne suoritetaan seuraavaks esimerkiks ilmaoperaatio. Ja kun se ilmaoperaatio alkaa, niin ne valvontatutkat käynnistyy ja sit ne saadaan pois pelistä sillä, et ne Harpyjat hoitaa sen ilmapuolustuksen neutralisoimisen ja mahdollistaa sit sen ilmaoperaation jatkamisen.

Petteri Hemminki: Kyllä tommoseen ilmatorjuntatutkaan liittyen, siellä ne todennäköisyydet on, että sitä tiettyä signaalia lähettää nimenomaan tutka eikä esimerkiks koulubussi. Mut sitten taas ongelman muodostaa se, että millä todennäköisyydellä kyetään taistelujoukko erottamaan koulubussista. Siihen tarvitaan jonkinnäkönen raja-arvo. Ja sitten mille asetetaan se raja-arvo, et mikä todennäköisyys, riittääkö 90 prosentin todennäköisyys, että kyseessä on kohde, niin se on aina mielenkiintoinen kysymys.

Lauri Vasankari: Ja onks siin olemassa operaattorilinkkiä, et joku hyväksyy sit sen torjunnan viel, vai onks se vaan että mennään –

Kalle Saastamoinen: Must Ukrainassa on ainaskin käytetty tätä et pitää hyväksyä se kohteen tuhoaminen.

Petteri Hemminki: Se lähtökohtaisesti näin länsimaissa, että siellä halutaan et ihminen on mukana päätöksenteossa. Viimeistään tekemässä sen hyväksynnän että ennen kuin varsinainen engagement eli vaikutus alkaa.

Kalle Saastamoinen: Sosiaalisessa mediassa on ollu paljon käsikranaatteja tiputtelevia droneja ja käsittääkseni suomalaiset on kehittäny jonkun vähä paremmankin menetelmän, tai ainaski vaikuttavamman.

Lauri Vasankari: Niin, täs viitataan nyt tähän just, etkös Petteri ollu siel messuilla itse asias ja nähny tämän demonstraation?

Petteri Hemminki: Joo, kyllä. Steel Eagle -tyyppinen ratkaisu, eli periaatteessa itsemurha-drone, jossa on hyvin perinteinen viuhkamiinatyyppinen ratkaisu. Ampuu esimerkiksi 50 metrin korkeudella kohteestaan tai 20 metrin korkeudella kohteestaan tämmösen joko teräs- tai volframikuulaviuhkan, jossa sitten kaikki siinä alapuolella olevat 50 metrin säteellä saa varmuudella niin sanotusti osuman ihmisen kokoseen kohteeseen. Ja tää on tavallaan tätä nykypäivää. Jos ajatellaan, että se perinteinen miina, joka on aikaisemmin asetettu, sissit on asettanu siihen puunjuureen, niin se on paikallaan. Mutta nyt ollaan siirrytty seuraavalle tasolle, eli miinottaminen tapahtuukin ilmasta ja sitä voidaan dynaamisesti muuttaa vastustajan liikkeitten mukaan.

Lauri Vasankari: Ja tässä on just verrattuna tuohon Ukrainaan, mis on käytetty näit, ruma sana purkkaratkaisu, mut siltähän se vaikuttaa, kun on otettu kaupallinen drone johon on pistetty käsikranaatin pudotin ja sit se ohjataan johonki paikkaan ja tiputetaan, ni täs on sofistikoituneempi versio nyt kotimaisessa tuotannossa siitä, mitä niillä saadaan aikaseksi siel Ukrainan rintamalla. Sillähän on koitettu muun muassa näitten puolustuslinjojen läpipääsemiseen tiputtaa esimerkiks kranaattei. Ja ei välttämättä käsikranaattei, saattaa olla ihan kranaatinheittimistön kraneettei, koska se on järkevämpi siihen tarkotukseen, niihin puolustusasemiin, ku se saadaan vaan lennettyy sinne yläpuolelle.

Petteri Hemminki: Mielenkiintoinen kysymys toisaalta on myös se, että minkä takia nää droonit ja niitten kun pudottavat granaatteja, niin minkä takia ne on näkyvissä. Niin siinä kannattaa huomioida se, että järjestelmät on alunperin kaupallisia järjestelmiä, jossa älykännykällä ohjataan niin sanotusti tämmöstä lennokkia. Lennokin lentodataa, sitä kuvaa, mitä se saa, voidaan hyvin yhdellä napinpainalluksella tallentaa älykännykkään ja toisella napinpainalluksella siirtää Youtubeen. Eli käytännössä mikään muu aikaisempi asejärjestelmä ei oo tarjonnu tämmöstä mahdollisuutta, jossa sä voit seurata maalin seuraamista ja tuhoamista lähes reaaliaikaisesti niin nopeasti kun se Youtubeen kyetään viemään. Ja tää on muuttanu kenttää. Koska nyt se antaa ehkä meille semmosen kuvan, että niitä droneja, niitä on toki paljon, mutta et ne olis vallallaan ja muuttamas taistelukentän täysin. Mut se johtuu ainoastaan siitä, et niist on saatavilla tietoo ja näkyvyyttä niin sanotusti esimerkiks sosiaalisen median kautta. Nyt jos kuitenkin ajatellaan, niin yks tämmönen kranaatin tiputtaminen poteroon, jossa on 1–3 ihmistä, niin se tuhoaa

sen kolme ihmistä kerralla. Tykistökeskitys edelleenkin pudottaa kokonaisen korttelin ja siellä voi kuolla satoja ihmisiä kerralla. Ja näitten kuitenkin tykistökranaatin lentoa tai sen maalittamista ei voi seurata somessa. Mut me voidaan nähdä vaikutukset esimerkiksi vaikkapa Mariupolissa.

Lauri Vasankari: Niin, mun mielestä populaarikulttuuriesimerkkinä James Bond Huominen ei koskaan kuole -elokuva alkaa sillä, kun brittilaivasto ampu muistaakseni kaksi tomahawk-ohjust jonneki vuoristoon tuhotakseen tämmösen terroristipesäkkeen. Ja sit siellä on M ja muut kaverit seuraamassa taistelukeskuses live feediä sen ohjuksen kärjestä, josta jaetaan livekuvaa siitä lennosta. Ja oman tietoni mukaan tomahawkis ei oo tällast mahdollisuut seurata livenä sen lentoa, siis sieltä livestä. Tilannekuvassa kyllä, mutta se, et se näkee viimeisen hetken ennen osumista, niin se on ollu 90-luvul pelkkää fantasiaa. Ja nyt se on tullu sielt taistelukentältä median tietoisuuteen niin, et se se voidaan jakaa suoraan just näitten lennokkien takia. Mut edelleenkään niis Neptune-ohjuksis, Storm Shadow - ohjuksis ja muis, niistä ei saada sitä kuvaa sieltä kärjestä, niin ne näkyy vain raporteissa. Et voidaan spekuloida, että oliko osuma ja ollaan jonkun toisen tiedon varassa et mitä saatiin aikaseks. Ja se, mikä saa nyt suurimman presenssin täs mediassa, on tietenkään nää drone-kuvat, kun ne lentää johonki pick-up-auton kylkeen ja räjähtää, mitä ikinä. Petteril oli hyvä pointti siinä, et se ehkä vääristyy se sen vaikuttavuuden arviointi sillä massalla, et mistä on materiaali ja mistä on vaan tekstiä.

Kalle Saastamoinen: Kyllä, mutta ne toimii erittäin hyvänä propagandana.

Lauri Vasankari: Totta kai, ja se viestinnällinen vaikutus on ehkä suurimpia ulottuvuuksia, mitä täs kohtaa voidaan arvioida.

Petteri Hemminki: Tai jopa informaatiovaikuttaminen, eli käytetään ihan selkeesti siihen osoittaakseen, että meillä on tällainen ylivoimainen suorituskyky, mitä ei pysty vastustaa. Mutta jos ajatellaan taisteluteknisellä tasolla, niin kyllä tää laittaa niin sanotusti tän asevastaisen kilpailun taas uuteen uskoon. Koska tämmönen pienikokoinen itsemurha-drone, jota kätevä kauko-ohjaaja kykenee esimerkiks vaikkapa juoksuhaudata pitkin niin sanotusti sillä etenemään ja menemään komentokorsun ovesta sisään siinä vaiheessa, kun korsunovi vahingossa avataan. Ja tää aiheuttaa semmosen uudennäkösen ajatusmaailman et hei, meidän täytyy löytää keinoja, meidän täytyy parantaa sitä meidän vanhaa esimerkiks vaikkapa linnoitusjärjestelmää, että me estetään tällaset hyvin suureen tarkkuuteen pystyvien lennokkien käyttö. Ratkasut voi olla monta kertaa hyvin yksinkertaisia. Tällä hetkellä messuilla tarjotaan vaihtoehtoja, erinäkösiä dronea paljastavia sensoreita, jotka voivat perustua vaikkapa niitten käyttämiin radioaaltoihin tai Doppler-ilmiöön. Ja yritetään ylipäättään saada selvyyttä siitä, että aluetta lähestyy drone. Ja sitten niitä tuhoamiskeinoja on niin sanotut soft-kill-menetelmät, eli pyritään vaikuttamaan siihen ohjaussignaaliin tai paikannussignaaliin, mitä se tarvitsee, että me saadaan nämä järjestelmät niin sanotusti pois radaltaan ja mahdollisesti putoamaan maahan. Ja sitten on viime vaiheessa nää soft-kill-järjestelmät, eli yritetään asejärjestelmällä, kineettisellä vaikuttamisella, haulikolla tai jollain muulla tavalla saada niitä pudotettua, hard-kill. Ja sitte se, et joskus löytyy hyvin yksinkertainen ratkaisu hyvinkin haastavaan ongelmaan. Se voi olla vaikkapa kalaverkon laittaminen komentokorsun verhoiksi, jonka jälkeen siitä ei enää niin sanotusti drone lennä läpitte. Et hyvin pieniä ja kustannustehokkaita ratkaisuja pyritään löytämään, mut kyllä tää haastaa meidän järjestelmät ihan uudella tavalla. Ja nyt jos katsoo

esimerkiks vaikkapa venäläisiä panssarivaunuja, jopa vanhoja 62:sia, mitä on tullu kentälle, niin aikamoisia häkkiviritelmiä on sinne yläpuolelle laitettu.

Lauri Vasankari: Juu. Ja täähän oli jo toisessa maailmansodassa kun nää panssarinyrkit ja muut tuli, niin sit mietittiin, et millä se nyt suojataan sitten. Ja silloinhan ratkasui oli monenlaisii. Jotkut laitto miehiä sinne kannelle, että siin on jotain ennen sitä panssarii, et se niin sanottu kupariporkkana pysähtyy johonkin muuhun kuin siihen panssarivaunuun. Tuostahan oli hauska, en tiedä, seurasitteko kun Shanghaissa kiinalaiset demonstroi, kuitenkin valtio, joka on keksiny ilotulitteet, niin demonstroi näit ilotulituksia, oliko se nyt vuos kaks sitten, näil drone-ilotulituksilla. Niit oli tuhansii, saatto olla kymmeniätuhansia dronei tekemässä lohikäärmettä.

Kalle Saastamoinen: Ne oli tosi hienoja.

Lauri Vasankari: Joo ja sit yleisö oli innoissaan, koska ekologinen ja kestävä ratkaisu. Ja sotilas katso, et onpa hankala ilmamaalutilanne. Et tavallaan täysin siirrettävissä tällaseen nihilistisempään käyttötarkoitukseen se äly, joka ohjaa sitä parvea ja sit ne droonit itsessään.

Kalle Saastamoinen: Kyllä, niiden liikehän oli valmiiks ohjelmoitu.

Lauri Vasankari: Niin oli, juu kyllä. Mut kumminkin se parven koordinointi ja hallinta, siinä demonstroitiin tämmöses hyvinkin viattomassa mielessä kykyä, joka taistelukentällä olis todella huolestuttava näky, sellainen parvi. Ei lohikäärmeen näköisenä, mut minkä tahansa muun näköisenä.

Petteri Hemminki: Mutta summa summarum, jos sanoisin, että mitä se drone on muuttanu, niin ehkä se on se tilannekuva ja ymmärrys, mitä siellä taistelukentällä tapahtuu. Ja dronea hyödyntää myös niin sanotusti molempien vastapuolten lisäksi kolmannet osapuolet, kuten esimerkiksi media. Se nykypäivän TK-kuvaaja ei ole siellä ottamassa niin sanotusti järjestelmäkameralla kuvaa poterossa makaavasta miehestä, vaan sillä saattaa olla paras tilannekuva sillä hetkellä, koska hän katsoo sitä kaupallisella dronella esimerkiksi sit taistelukentän yläpuolelta.

Lauri Vasankari: Niin se läpinäkyvyys on se, mikä on tullu täs teknologian myötä.

Petteri Hemminki: Kyllä, taistelukentän läpinäkyvyys.

Kalle Saastamoinen: Mä oon kuullu tämmösistä pahvi-droneista, niin mikä merkitys niillä on?

Lauri Vasankari: Australialainen Corvo, sehän on kustannustehokas ja hauska laite, koska se on tosi edullinen massamaisesti. Mä en muista, montako kappaletta Australia on lahjottanu nyt tonne aseapuna Ukrainaan, mut näkyy huonosti tutkassa, koska pahvi on sinänsä absorboiva materiaali verrattuna metallisiin tai komposiittisiin droneihin. Sil kyetään tekemään, sehän toimii käytännössä kans itsemurhaperiaatteella et sil lennätetään johonkin ja käsittääkseni sit se räjähtää kohteessa. Mut helppo koota, kevyt, sopii jonkun ryhmän kuljetettavaks helposti ja sit laukastavis vähän mistä sattuu ja lentää matalalla. Niin äärimmäisen hankala konventionaalisel ilmatorjunnal perinteisillä menetelmillä torjua niitä uhkana.

Petteri Hemminki: Mutta sitten taas toisaalta toisesta näkökulmasta jokainen sotilasjärjestelmä on kompromissi ja sinne tulee mukaan myös huonoja ominaisuuksia. Tässä ne hyvät ominaisuudet, mitä Lauri äsken luetteli, niin hyvin helposti kyetään löytämään ne heikkoudet. Pahvi ei tunnetusti ole maailman parasta ainetta kestävänsä esimerkiksi vaikkapa vettä. Tai saattaa syttyä helposti palamaan, jolloin saattaa olla, että tällaiset ominaisuudet saattaa heikentää käyttöä. Voi olla, että rakenteista ei kyetä tekemään niin kovia, että voi tulla tuulirajotteita lennättämiseen. Mut silloin ne täytyy vaan taktisella tasolla hyväksyä että tämä lennokkijärjestelmä on tarkoitettu kuiviin, tuulettomiin olosuhteisiin. Ja toivottavasti se käyttötarve ei tule toisenlaisella säällä.

Lauri Vasankari: Hirvittävän monessa tommoses kaupallisessa lennoksissa ne tuulirajat tulee nopeasti vastaan muutenkin. Ja sit sade on toinen. Myöskin näkyvyyden kannalta, et kykeneekö sillä kameralla se operaattori operoimaan sitä järjestelmää ja miten se sit itse kestää keliä. Sit taas tommoset militääristriggeroidut järjestelmät on hyvin paljon immuunimpiä olosuhdevaihteluille.

Kalle Saastamoinen: Mites Moskva? Räjätettinkö se Neptune-ohjuksella vai jollain muulla?

Lauri Vasankari: No, avoimien lähteiden mukaan kyllä. Sinänsähän tuli Neptune on hieno osoitus ukrainalaisesta teknologisesta osaamisesta. Ja riippuen vähän keneltä kysyy, mut tiettyjen lähteiden mukaan Ukrainahan oli Neuvostoliiton huipputeknologian keskus tiettyssä mielessä. Et siellähän kehitettiin muun muas sotalaivoihin kaikkein parhaat turbiinit, mitä Neuvostoliitossa on tehty ja vaihteistot. Tästähän tää näkyy nyt siinä, että Venäjä kun koittaa modernisoida laivastoaan, niin sinne muun muassa Krivak-luokkaan piti tulla uudet turbiinit ja vaihteet Ukrainasta. Mut ilmeisesti tää logistiikkapuoli ei ollu yhteyksissä operatiiviseen puoleen, joka päätti hyökätä Krimil 2014 ja tän jälkeen modernisoinnissa on ollu pieniä haasteita, kun näit kyseisiin turbiineita ja vaihteita ei oo saatu enää. Vastaavasti raketiteknologiassa ukrainalainen osaaminenhan on ollu ihan huippua siin Neuvostoliiton sisällä. Ja se näkyy siin Neptunen kehityksessä, et se on paperilla äärimmäisen suorituskykyinen meritorjuntaohjus. Ja nyt väitetysti sillä tosiaan upotettiin sit Moskva viime vuoden keväällä, mikä oli aika musertava tappio Venäjälle ylipäätään, koska Slava-luokan risteilijä, niin iso kohde alueel, merkittävä ilmatorjuntakyky ja omasuojakyky. Ja sit se väitetysti tehtiin niin, et siel tilannekuva kyllästettiin Bayraktar-droneil ja muulla, jollon saatiin sit hieman ilmeisesti unista alusta kohdistettuu siihen kaksi, riippuen lähteestä, kaksi ohjusta, jotka aiheutti semmoset tuhot, et sit loppujen lopuks se uppos.

Petteri Hemminki: Täs kannattaa muistaa tää vanha sanonta, että pidä ystävät lähellä ja viholliset vielä lähempänä. Mutta tässä tapauksessa se on ehkä tullu tämmösenä backfirena takasin, koska täytyy muistaa myös, että se osaaminen ja ymmärrys neuvostojärjestelmästä, niin siel on monta ukrainalaista ollu todella syvällä ja tienny, minkälainen on venäläinen taistelujärjestelmä ja mitä siihen kuuluu. Ja jopa niitten heikkoudet. Ja niitä nyt väistämättä varmasti ukrainalaiset hyödyntää.

Lauri Vasankari: Juu. Ja tavallaan tässä nyt näkyy semmonen ymmärrys niiden täst legacysta ja sit taas osaaminen just täl asevastaisel ajattelulla, et miten se sit on saatu toteutettua.

Petteri Hemminki: Monta kertaa joku kysyy, että mitenkä ukrainalaiset tajus ampua tiettyyn kohtaan tätä vaunua. No, he ovat todennäköisesti siellä, siel on ollut mukana vaunumiehistöä jotka ihan tasan tarkkaa tietää, et tässä kohtaa on se heikko kohta ja siihen kohtaan kannattaa vaikuttaa.

Kalle Saastamoinen: Mikäs tämmönen meridrooni, miten se toimii?

Lauri Vasankari: Niillähän on ollut käytös eri kehitysversioi. Ihailtavaa tässä on se kehitystyön nopeus ja sit se innovatiivisuus. Koska se ensimmäinen versio on ollu tämmönen weaponized jet ski, eli aseistettu vesiskootteri käytännös, jonka pohjalt on kehitetty sit tää nykyinen niin sanotusti Sea Baby, jolla ilmeisesti tehtiin nää Kertsinsalmen iskut ja sit siihen muutamaaan sota-alukseen tehdyt iskut. Ja sit niil on siellä, se taitaa olla Magura nimeltään, semmonen hieman steltimmän näköinen vastaaval logiikal toimiva. Et niissä on julkisten lähteiden perusteel jonkinnäkönen vesiskootteri, jet skin moottori ja sit ne on jotain 4–5 metriä pitkiä. Sit siel on pahimmillaan tai parhaimmillaan satoi kiloi räjähdaineit ja joku iskusytytin sekä kamera. Ja sit kontrollilogiikka, mikä toimii sit oletettavasti Starlinkin kautta. Täähän oli spekulatio siihen asti et tuli uutisen tiedot siitä, et Musk on ollut huolestunut tästä iskusta Sevastopoliin ja blogannut tän Starlinkin. Jokainen voi olla siitä mitä mieltä tahansa, mut se tavallaan vahvistaa sen, et tää droonien kontrolli on mennyt sen Starlinkin kautta ainakin jossain määrin. Mikä se taas on pelkästään looginen jatkumo sille. Ja näitähän on käytetty siihen, et niil kyetään lähestymään, sanoiks sä Petteri aamul et 800 kilometriä oli pisin etäisyys lähetyspaikast kohteeseen. Ja se on tullu näil sota-aluksil yllätyksenä, koska ne on hyvin matalii kohteit merellä, hankala havaita ja lisäksi kulkee nopeasti ja kykenee tekee nopeit väistelyliikkeit. Et mediasta löytyvissä näis loppulähestymisvideoissa näkyy usein se, et se alus koittaa torjuu millä ikinä pystyykään sitä lähestyvää droonia, mut ei vaan kykene pysäyttää sitä ennen ku se pääsee kylkeen kiinni ja räjähtää. Ja tää uhka on tunnistettu jo 90-luvulla tos Persialahden sotien aikaan, kun yhdysvaltalaiset huolestu iranilaisesta, sitä kutsuttiin FIAC-uhaks silloin, Fast In-shore Attack Crafticks. Et tulee nopeita pienveneit paljon ja ne lähestyy ja sillä tavalla et yhdysvaltalaiset hävittäjät ja risteilijät ei oo valmistautunu torjumaan sellaisia uhkia. Ja sit jostain syystä se unohtu tos 2010-luvul hiukan. Emmä tiiä, meniks tää Persianlahti pois muodista sillon vai mitä ikinä. Mut siihen ei tullu hirvittävän hyviä ratkaisuja teknisellä tasolla. On tämmösiä niin sanottuja Close-in Weapon System CIWS-ratkasui, niinku Phalanx-järjestelmä, missä on tällanen Gatling-ase ja oma tutka ja optroniikka ja sil kyetään tiettyyn pisteeseen saakka torjumaan jotain. Mut ne on usein optimoitu ilmamaaleihin, eli kohtituleviin projektiileihin, ohjuksiin ja näin. Ni silloin tällainen vedenpinnast tuleva maali voi olla hyvin hankala lähinnä sen tutkavälkkeen takia, et saako se maaliosotuksen siitä aaltojen lomasta, kun sieltä tulee vesiskootterin kokonen tai tommosen XL-Busterin kokonen maali kohti. Ja ne on nyt osottautunu sinänsä äärimmäisen tehokkaiks. Ja hauskaa on tosiaan se, et siin on tehty semmonen teknologinen loikka. Ne ei oo äärimmäisen monimutkaisia, jos miettii, et sul on tosiaan, siellä on koneisto, joku kontrollijärjestelmä, kauko-ohjaus, kamera ja iskusytytin ja räjähdaine, niin täähän ei oo järjestelmien järjestelmänä äärimmäisen kompleksinen. Ja ne nyt kykenee tuottaa niitä aikamoist vauhtii siellä. Tällä hetkellähän vaikutus on ollu se, et Venäjä on vetäny sen Mustanmeren laivaston presenssin pois näitten vaikutuspiirissä takaisin sinne, jossain lukee Manner-Venäjään, mut Venäjän mielest Krimikin on Manner-Venäjää. Mut siis sinne tavallaan alkuperäisille rajoilleen pois tän uhan alueelta. Et se vaikuttavuus siinä mielessä on ollu suuri.

Petteri Hemminki: Kyllä. Mutta tää on hyvin tyypillistä, että haetaan jonkintyyppinen disruptio, uus tapa käydä sotaa. Kyllä se vaan sillä tavalla on, et sodassa suurin osa on huonoja puolia. Ihmisiä menehtyy, tulee kalustotappioita ja kansantaloudellisesti todella raskaita aikoja. Mutta kyllä toi sotateollisuus, yleensä sodan aika on aika kiihdyttää. Silloin täytyy löytää kilpailukykyisiä järjestelmiä ja vaihtoehtoisia toimintatavapamalleja. Ja mun mielestä nää meridroonit on yks hyvä esimerkki siitä, että tämmönen kehitys tehdään. Ja tässäkin ehkä se kustannustehokkuus näkyy, että pyritään luomaan. Onhan se nyt ihan eri asia 20:n tai 200 000 dollarin dronella pudottaa 200 miljoonan euron fregatti.

Lauri Vasankari: Se on täysin eri.

Petteri Hemminki: Eli kyllä siinä panos-hyötysuhde on hyödyllinen.

Lauri Vasankari: Return on investment on kovaa prosenttia.

Petteri Hemminki: Kannattaa laittaa samaan tehtävää jopa kaksi meneen yhtä aikaa.

Lauri Vasankari: Jopa kaksi, kyllä. Siis sinänsähän toi ei oo mitenkään kauheen uusi idea, et näin niin sattui fireshippejä, hellburnereit on ollu riippuen lähteest semmonen 2 000, 1 600 vuotta käytös. Yleensä niin, et osapuoli, jol on heikko laivasto tai osaaminen laivastotaistelust, on hyödyntäny jonkinlaist alusta, joka on sit yleensä hylätty ja sytytetty palamaan ja pistetty ajamaan kohti vastustajan laivastoa. Ja sitä oli tosi hankala torjua, koska siel on toises pääs odotettu, et siin tapahtuu jonkinnäkönen klassinen laivastoyhteenotto et siel ammutaan tykeil toisiaan niinku Pirates of the Caribbeanis tai vastaavasti tehdään boardauksii niinku on tehty Salamiin taisteluissa aikasemmin. Ja sit taas jos sielt tulee palava alus, jonka miehistö on hylännyt päin sun laivastoa, niin se leviää näppärästi se efekti siinä. Jolloin on saatu massiivisesti suurempi vaikutus aikaseks pienemmällä vaivalla, kun ei omattu omaa kykyä taistella konventionaalisesti. Ja sehän on nyt täysin identtinen doktriini kuin mitä Ukraina toteuttaa. Et heidän laivastohan meni silloin 2014, käytännös jäi se, mitä siit oli. Siel taitaa yksi alus olla nyt säilöttynä jonnekin jemmaan ukrainan laivastos, mitä ei käytetä. Sen sijaan se sama efekti, eli se toiminnanvapauden kiistäminen merialueella on saatu luotua nyt uudella tavalla. Ja niinku Petteri sano, ni sodat tuppaa, niinku viimeiset suursodatki, kiihdyttämään innovaatioo, jossa se altavastaaja joutuu tekemään yleensä jonkunnäköisen teknologisen loikan, jos se meinaa pärjätä siinä.

Petteri Hemminki: Mut sitte taas jos mietitään sitä, et miksi esimerkiksi monet länsimaat ei kykene hyödyntämään sitä innovaatiota, niin se johtuu meidän aika korkeista laatustandardeista ja sitten turvallisuusvaatimuksista. Me ei ehkä aina kyetä tai ei uskalleta ottaa riskejä järjestelmien käyttöönotossa. Me halutaan tiettyä varmuutta, me halutaan turvallisuutta käyttäjälle, me halutaan varmuutta siitä, että kohde on oikea. Ja tän tyypisten asioiden niin sanottu vaikkapa viranomaismääräysten noudattaminen aiheuttaa meille tiettyä haastetta saada ketterästi uusia järjestelmiä käyttöön. Mut ehkä tässä on semmonen asia, mihinkä kannattais jatkossa panostaa.

Lauri Vasankari: Niin kyllä. Ja sit voi olla, et ne on myöskin monimutkaisempii ne vaatimusmäärittelyt, et mitä kaikkea tällä voidaan saada aikaseksi. Koska nää on selkeesti tehty siihen et aja kylkeen ja räjähdä, kiitos. Ja toki sit pinnan allahan niillä

on tää (--)[26:23] on toinen niit pinnanalaisjärjestelmii. Mut niist ei oo mediassa ollu eikä mulla ole mitään tietoa, mitä niillä on saatu aikaseks. Todennäköisesti valvontaan soveltuvii, ehkä mahdollisesti vaikuttamiseen. Mut pinnan alla on hankalampi liikkuu nopeasti, jos meinaa liikkuu pitkii matkoi. Ja sit se maalin tunnistaminen on pikkasen hankalampaa, jos se ei saa sitä tietoa mistään pinnan päältä se laite, niin saa nähdä. Mut juuri näin, et se länsimaissa on hitaampaa johtuen siitä, et kun ei olla sotimassa, niin siin on erilaisii rajoitteita versus tää innovatiivisuus, mikä siel nyt paistaa.

Petteri Hemminki: Ja tavallaan ehkä tää Ukrainan tapa käyttää laivastoo, ottaa se kokonaan pois käytöstä ja korvata, niin tää on tavallaan ehkä uudenmallinen ajatusmaailma. Yleensä taistelukentällä taistellaan Legacy-järjestelmillä. Ne on ollu suunnittelupöydällä 30–40 vuotta aikaisemmin ja ne on otettu käyttöön sitten. Ja sitten pyritään vaan löytää paras tapa käyttää sitä jo vanhentunutta konstruktioo mahdollisimman tehokkaalla tavalla. Tai löytää siihen uusia asejärjestelmäominaisuuksia, joilla kyetään niitten heikkouksia poistamaan. Ja se on nähtävissä jo nyt taistelukentällä. Mut se, mikä pätee, on fysiikan lait. Eli vaikka kaikki muu maailmassa muuttuu, niin fysiikan lait pitää paikkaansa ja se on hyvä huomioida. Vedessä liikkuvalla veneellä on edelleenki veden virtauksesta vastusta.

Lauri Vasankari: Kyllä, hydrodynamiikka vaikuttaa.

Petteri Hemminki: Kyllä.

Kalle Saastamoinen: Nyt kummatkin osapuolet on käyttänyt, Ukraina varmaan runsaammin kun Venäjä, mut kuitenkin kaupallisia droneja. Miten te näkisitte kaupallisten systeemien merkityksen, jos puhutaan droneista?

Petteri Hemminki: Kaupallisten dronejen ehkä suurin hankaluus on se, että ne ei tosiaankaan täytä mitään militaarispeksauksien vaatimuksia, mutta ne on toisaalta sitten ketteriä ja helppoja ottaa käyttöön. Ihmiset on saattanu niin sanotusti käyttää niitä jo aikasemmin, osaavat käyttää, kytkeä ne yhteen älykännykän kanssa ja osaavat hyödyntää sitä. Ne on helposti lähestyttäviä järjestelmiä. Vähän niinku kansanarmeijajärjestelmä, helppo ja yksinkertainen kouluttaa käyttöön ja nopee ottaa käyttöön. Mut sitte tulee ongelma niissä se, et kaupalliset dronet on erittäin voimakkaasti riippuvaisia esimerkiksi vaikka ohjaussignaalista ja GPS-paikannuksesta. Ja näitten osien saaminen pois tai kiistää näitten signaalien käytön, niin sillä saadaan hyvin helposti tämmönen kaupallinen drone ammuttua alas. Onkohan nyt jo kahdeksan vuotta vanha konstruktio on tämmönen dronen alasampumiseen tarkoitettu kivääri, joka käytännössä haistelee, että minkä tyyppistä radiotaajuutta kyseinen drone käyttää ja sen jälkeen se alkaa niin sanotusti vaikuttaa ja jammeroimaan sitä, häiritsemään sitä kyseistä taajuutta voimakkaasti. Jolloin yleensä dronessa voi olla sisäänrakennettuna ominaisuus, että jos kohde ei enää saa ohjauskomentoa, niin se palaa takaisin lähtöpaikkaansa. Mut jos ei sil ei oo edes GPS-signaalia, niin sit se ei enää tiedä, et mihkä se edes palaisi. Ja se tulee niin sanotusti alas viimeistään siinä vaiheessa ku akku loppuu. Ja nää on tämmösiä tapoja, millä voidaan tämmöstä kaupallista dronee vastaan toimia. Sotilas-droneissa tietysti käytetään salattua signaalia ja niihin kiinni pääseminen on haastavampaa. Ja tavallaan tää on tasapainoilua niitten vaatimusten kanssa. Eli nopee käyttöönotto siviilimallisella, mut sitte ku tarvitaan esimerkiksi taistelukestävyyttä, niin silloin siihen täytyy tehdä ominaisuuksia, jota vain sotilaspuolelta löytyy.

Kalle Saastamoinen: Eli jos nyt sanoisin, että droneilla on seuraavat tehtävät: valvonta- ja tiedustelutietojen kerääminen, propaganda, hyökkäykset sekä tulenjohto, niin onko tähän lisättävää?

Lauri Vasankari: Sinänsähän se on juuri näin, et kun siel on olemassa ne legacy-järjestelmät, tykistöjärjestelmät, raketinheittimistö, kaikki nämä, niin nehän täydentää näiden vanhojen järjestelmien kykyjä nimenomaan sil valvonnalla ja tulenjohtolla. Mikä mahdollistetaan sit sillä, et kyetään tuottamaan sitä dataa taistelukentältä tehokkaammin ja moniulotteisemmin ehkä, koska siihen saadaan uutta perspektiiviä. Se ei oo enää yhden tulenjohtopartion varassa se tykistön tulenjohtaminen jonnekin alueelle. Vaan siel voi olla useita dronei, useit partioit, voi olla eri korkeuksil lentävii järjestelmii ja sit avaruudelliset järjestelmät, niinku nää SAR-satelliitit. Niinku tän oululaisen Iceyen lahjoittama satelliitti, ni saadaan tehostettu sit niiden vanhojen järjestelmien hyödyllisyyttä, kun niiden tulenjohto ja muu on tarkempaa ja se tilanne eheempää. Lisäks se ihan sitä päätöksentekoo siellä jossain pataljoonan komennos tai prikaatin johdos tai mikä se onkaan sit se taistelukokoonpano, niin päätöksentekoo siit allokaatiost, missä on murto tapahtunu, minne tarvitaan lisäjoukkoja, mistä otetaan reservit käyttöön. Et se vastaa tavallaan, se on tiheämpi todennäköisesti se taistelun silmukka, missä ne päätökset tehdään, koska sielt saadaan enemmän, nopeammin tietoa sielt kentältä sinne johtoon. Niin tulenjohtoon ku sit taas ihan sinne koordinointiin joukkojen osalta. Ja sit se tulenkäyttö on tavallaan mun mielestä sekundäärinen, et minkä kranaatin se yksittäinen drone tiputtaa jonnekin yksittäisen pesäkkeeseen. Verrattuna siihen, et jos se panssariprikaati lähtee liikenteeseen sen perusteel et se on saanu tietoo, et tuol on murto ja tykistö keskityksen tänne ja se vaikutus on tämä.

Kalle Saastamoinen: Eli osoittaa kohteen kuitenkin.

Petteri Hemminki: Ja sitte tässä täytyy muistaa, et sotilasteknologiaa on kaikki teknologia, mita sotilaskeksijä käyttää hyväkseen. Ja eihän me ehkä välttämättä vielä edes tunnisteta kaikkia niitä dronejen hyviä puolia, missä niitä voitaa käyttää. Meidän täytyy ehkä seurata myös, mitä tapahtuu siviilirintamalla. On olemassa jo esimerkiksi käyttöä logistiikkaan esimerkiks syrjäisille saarille kelirikkoaikana, millä toimitetaan lääkkeitä. Niin samallailla tämmösiä pieniä paketteja voidaan kuljettaa esimerkiks logistisesti tän tyyppisillä järjestelmillä. Sotilas on siinä mielessä mielenkiintoinen ilmestys, että hän pyrkii soveltamaan aina toimintaansa. Ja en yhtään ihmettelisi, että dronejen lisääntyessä niin kohta alkaa pizzalaatikat liikkumaan varuskunta-alueelle. Eli mitä tahansa voidaan kuljettaa. Ja jos kysymys on ainoastaan siitä, että mihinkä käyttöön sotilas kykenee sitä soveltaan niin sen tyyppistä tulee. Tietenki meidän täytyy sitten pohtia myös näitä rajoitteita ja käytön ohjeistusta. Mut kyllä mä silti sanoisin, et kyllä terve innovaatio, sil on aina paikkansa.

Kalle Saastamoinen: Me liikutaan nyt seuraavaan aiheeseen. Eli puhutaan kybersodankäynnistä. Sanotaan ainaskin meillä länsimaissa, että Venäjä on epäonnistunu kybersodankäynnissä. Siihen voi olla erilaisia syitä, mutta Venäjä kaatoi Ukrainassa Viasat-satelliittiverkon tän hyökkäyksen alussa. Sen merkitystä ainaski Ukraina sanoi, ettei sil ollu mitään väliä, koska he eivät sotilaskäytössä käyttäneet koskaan tätä Viasat-satelliittiverkkoa. Mut muutenhan tää on jääny aika vähiin. Ja oisko syy siinä, että Ukraina on fiksusti esimerkiks hyödyntäny

pilvitalennustilaa heti ennen jo tän hyökkäyksen alkua, eli siirtänyt oman datan pois Ukrainasta. Mitäs tästä?

Petteri Hemminki: Oikeestaan tohon heti alkuun täytyy sanoa, että täydellinen kyberoperaatio on sellainen, missä sen kohde ei saa koskaan edes tietää, että häntä vastaan on hyökätty ja häntä on hyödynnetty. Eli tässä suhteessa kannattaa olla varovainen ja sanoa, et saatujen tietojen perusteella niin on epäonnistunut. Mut keskeinen kysymys on, että mitä meillä on jäänyt huomaamatta. Eli mitkä operaatiot on onnistunu, niin ne on niitä, mitkä ei välttämättä näy. Ja tää on hyvä huomioida. Mut totta kai mä uskon, että esimerkiksi suojaamalla omat tärkeimmät tietojärjestelmät ukrainalaiset mun mielestä tässä on onnistunu. Lauri voi kertoa lisää.

Lauri Vasankari: Muistaakseni Microsoftin mukaan Ukrainan Ministry of Digital Transformation on linjannut, olisko ollu 17.2. viime vuonna, eli noin seitsemän päivää ennen tätä hyökkäyksen alkua, et hallinnolliset järjestelmät siirretään pilveen. Ja sit osa yrityksist siirsi myös toimintansa, jolloin Venäjä ilmeisesti systemaattisesti pyrki lamauttamaan nää kyseiset järjestelmät hyökkäyksen alettua, mut sillei ollu enää vaikutusta koska se oli hajautunu pilvessä ympäri eurooppalaisii servereitä. Ja käytännössä sellast yleistä muun muassa infraan ja hallinnollisiin toimintoihin muuten kohdistuvaa kriisii ei tapahtunut siinä mittakaavassa, kun olis ollu mahdollista, mikäli tätä ei olis toteutettu. Ja sinänsä se on ollu onnistunu ennakointi ja on onnistunut teknologinen ratkaisu. Ja pilvipalvelujen yleistyminen on trendinä ollu tulos pitkään, niin se vaan onnistuttiin ajottamaan sopivasti niin, et se palveli tämmöst sotatilaa sil taval ku se olis normaalisti palvelu mitä tahansa. Muut intressihän pilven käyttämiseen on skaalautuvuus ja edullisuus lähtökohtaisesti. Ja se, et se tieto pystytään pitämään yhtenäisenä ja tallessa. Näähän on ne peruseriaatteet, täs vaan nyt sit oli viel kohonneet riskit menettää se hallinta siit tiedosta ja mahdollista vastustajaa se hyödyntäminen. Lisäksähän siel hyödynnettiin, tai ei se näis Venäjän kyberhyökkäyksissä, iso osa on palvelunestohyökkäyksii ja muita, niiden vaikutus pystytään nykyään vähentää huomattavasti, jos siin käytetään älykkäitä järjestelmiä, jotka havaitsee ne hyökkäävät IP-osoitteet ja pystyy blokaamaan sen liikenteen sieltä, jolloin pystytään ylläpitämään tietty palvelui, kriittisii palvelui ny ainaki. Vastaavasti siihen infraan ei oo kyetty mun tietääkseni vaikuttamaan kyberoperaatiol niin et se ois näkyny tänne asti, et se ois ollu konventionaalist vaikuttamista. Eli just sähköverkon lamauttamiseen ja muuhun, missä sit ukrainalaiset on ollu todella näppäriä korvaamaan sitä erilaisil järjestelyil. Ihan käytännön järjestelyi, nehän on tehny näitä kännykänlatausaggregaatteja muun muassa, että kansalaiset saa ladattua kännykkänsä, jotta ne saa tiedotukset seuraavasta ilmaiskusta. Jossain Kiovassakin muistaakseni oli useempii teltoja, mis on sit joku aggregaattikontti takana ja porukka pääsee sinne lataamaan kännyköitä, jos sähköverkko muuten lamautettu yleensä jollain risteilyohjusiskulla.

Petteri Hemminki: Mielenkiintonen mun mielestä tässä on se, että miks tukiasemia vastaan ei oo hyökätty. Koska molemmat puolet hyötyy tukiasemaverkostosta. Ja tää on mielenkiintoinen, että jos pystyy hyödyntämään sitä vastustajaan järjestelmää jollain tavalla, niin totta kai sitä pitää käyttää hyväksi. Ja tää on nähtävissä, et kovin hillittömästi ei oo tullu iskuja nimenomaan tukiasemaverkostoja kohtaan, koska todennäköisesti ne itse hyötyvät siitä järjestelmästä. Tää on hyvä huomioida. Mut se, että kyllähän tässä mielenkiintoinen tilanne on. Esimerkiks vaikkapa jos ajatellaan, et jossain vaiheessa kriisi loppuu ja aletaan tekemään

historiatutkimusta, niin dataa on aivan eri lailla kuin mistään aikaisemmasta kriisistä aikasemmin. Kyetään jopa yksittäisen sotilaan jalanjäljet jopa taltioimaan sieltä, että miten tää taistelu on mennyt ja miten se on kuvattu. Ja tää on mielenkiintoinen juttu, et kuinka paljon dataa otetaan käyttöön, kuinka paljon sitä hyödynnetään, kuinka paljon sitä hyödynnetään tulevaisuuden taistelujen simuloinnissa ja minkälaisiin tuloksiin päädytään. Koska nyt on yllättävän paljon dataa niin sanotusti saatavilla, kunhan vaan löytyy pilvipalvelu, mihinkä ne tallennetaan.

Lauri Vasankari: Niin, kunhan joku tajuaa taltioida semmosia.

Kalle Saastamoinen: Kyllä. Sit on tietysti Google on myös tukenu runsaasti Ukrainaa. Siel on tämmönen kun Project Shield Software, mitä Ukraina käyttää. Ja sitte on Ukrainan vapaaehtoiset aktivistit, niil on tämmönen IT Army of Ukraine, millä on ihan hyviä tuloksia ollu kyberhyökkäyksissä Venäjää kohtaan. Mutta voisko olla mitään muuta syytä, et miks Venäjä ei ole käyttänyt hirveästi kybervalmiuksii, mitä niillä ehkä kuitenkin on olemassa?

Petteri Hemminki: [naurahtaa] Niinku sanoin, että ainakaan ne, mitä me tiedämme. Eli onko niin, että jotain tiettyjä asioita on hyödynnetty, mutta siitä ei oo jäänyt vielä jälkeä tai ei olla kyetty näkemään. Nää voi olla jotain tyypillisiä tiedusteluoperaatioita tai muita. Mut kyllä tässä varmaan se, mikä painaa, on, että noi suuret toimijat, joilla on hallussaan tietyt datavarannot ja parhaat työkalut esimerkiksi vaikkapa salasanojen hakkerointiin ja virusturvaan ja muuhun, niin he ovat niin sanotusti vetäytyneet yhteistyöstä Venäjän kanssa ja se alkaa näkymään pikkuhiljaa.

Lauri Vasankari: Toinen syy saattaa olla, en väitä, et näin on, mut et tollanen vaikuttava kyberkyky hyödyntää jotain backdoorii, jota ei oo vielä havaittu. Niin silloinhan se on kertakäyttöinen. Eli jos niillä on siel työkalupakissa kykyjä, jotka pystyis vaikuttaa johonkin Nato-maahan, niin siinä on kynnys käyttää sitä nyt Ukrainaan. Varsinkin kun ne kuvitteli, et tää on suhteellisen nopea kolmen päivän operaatio, niin valmistautuu tällasten räätälöityjen ratkaisujen käyttämiseen, jotka toimis sit esimerkiksi jotain muuta valtioo vastaan. Ne on ehkä päättäneet säästää sellasii kykyi, jos näitä on siellä. Ja voidaan tietenkkin olettaa et on. Mut siin on tavallaan kynnys, et kannattaako hyödyntää semmonen kertakäyttöinen isku, joka olis tehokas nyt tässä tilanteessa. Kun taas voidaan myös lähettää risteilyohjus paikan päälle ja katsoo, et lähteeks se sähköverkko pois.

Kalle Saastamoinen: Kyllä, kineettinen vaikuttaminen.

Petteri Hemminki: Keskeinen spekulatio on, että onko Ukrainan kriisi niin suuri kriisi, et siinä pitää paljastaa kaikki valttikortit.

Lauri Vasankari: Juuri tämä, et onks se nyt. Tää voi olla yksi selittävä tekijä, kun puhutaan täst epäonnistumisesta kybersodankäynnissä, Venäjän osuus.

Kalle Saastamoinen: Mennääs sitte tekoälyn, datan ja sovellusten käyttöön. Eli Lauri voi varmaan kertoa meille tämmösestä järjestelmästä kun Zvook.

Lauri Vasankari: Zvookist taisin mainita edellisessä podcastissa jo, mikä on siis innovatiivisuudessaan nerokas. Koska Ukrainassa oli startup, joka teki tämmösiä feikkiäniä. Eli sinne lähetettiin ääninäyte. Ylen toimittajat muistaakseni testas sen, et sinne lähetettiin sellanen et puhut joku 20–30 minuuttia nauhalle. Sen jälkeen

lähetettiin se tänne yritykselle ja ne teki sit sun äänellä esimerkiks äänikirjan Sinuhe egyptiläisestä, mikä ikinä nyt oli se sun haluttu käyttötarkoitus. Ja sit kun sota alko, niin bisnes rullas eri tavalla, niin ne siirtyi tekemään tämmösen mikrofonikentän, joka tunnistaa risteilyohjuksen ääntä. Ja se tukee ilmatorjunnan tilannekuvan muodostamista, koska risteilyaluksen profiiliin kuuluu se, et se lentää matalalla, se on vaikea havaita. Niin pystytään kohdentamaan niit ilmatorjunnan resursseja sen mukaan, et mistä saadaan ennakkovaroitus tulevasta risteilyohjusiskusta. Saadaan sitä valvontaa esimerkiks kohdennettu alemmas. Ja sit taas mitä ikinä nyt resurssei siin pystytään allokoimaan siihen uhkasuuntaan. Ja tää on ollu näkyvin tekoälysovellus, mikä on mediassa ollu esillä Ukrainan sodan osalta mun tietojen mukaan, ei oo uutisoitu. Esimerkiks näihin droneihin liittyen niin autonomia on aika kaukana, koska kaikki niist vaikuttaa kauko-ohjatuilt. Et jonkinäköinen loppulähestyminen liittyy noihin itsemurha-droneihin ja muihin. Et jos ne menettää tän ohjaussignaalin, niinku Petteri aikasemmin mainitsi, ni siel oli joku äly ohjaamassa se siihen kohteeseen. Varsinki liittyen näihin Moskovaan tehtyihin iskuihin, koska siel Moskovassa on merkittävät elektronisen sodankäynnin kyvyt häiritä niit signaaleja. Siihen liittyy joku äly, jolla ne on saatu osumaan sinne kohteisiinsa. Mut muuten sellaset autonomiset ominaisuudet toistaseks loistaa tietynlaisella poissaolollaan tai on todella matalan tason autonomiaa. Ja sit taas päätöksenteon tukena ei pystytä analysoimaan, koska siit ei juurikaan kerrota julkisuuteen, et hyödynnetäänkö siel jotain bigdata-analyysii, onks olemassa päätöksenteon tukijärjestelmää sen sofistikoituneempaa, mitä nyt muutenkin on käytössä. Toisaalt on huomioitava, et esimerkiks Patriot-järjestelmä, joka nyt on luovutettu Ukrainaan, niin sehän on tekoälyjärjestelmä tai tekoälypohjanen se maalintunnistusluokitus. Ja jopa tää engagement eli torjunnat voidaan suorittaa joko semiautomaattisesti tai täysautomaattisesti, jolloin ihmisoperaattori vaan valvoo sen järjestelmän toimintaa. Se luokittelee itse maalinsa ja torjuu ne. Joko pyytää hyväksynnän tai niin, et ihminen pystyy keskeyttää sen torjunnan. Se on varsin vakuuttava suoritus.

Petteri Hemminki: Mutta äänisensoreihin perustuva järjestelmä, niin tää on yksi hyvä esimerkki siitä siirto-oppimisesta. Eli jollain toisella aineistolla opetetaan jotain toista asiaa ja sit se siirretään uuteen toimintaympäristöön. Mut siin on tietysti olemassa omia riskejä. Vielä tämmösiä ei olla nähty, mutta jos vaikka alkuperäinen ohjelmisto on laitettu tunnistamaan optisista kuvista kissa ja sen jälkeen se siirretään siirto-oppimisella tunnistamaan taistelualuksia, niin se on täysin mahdollista. Yleensä aika kustannustehokas tapa. Mut sitte täytyy ymmärtää, et mikä on se alkuperä. Ja jos laittaa viikset alukselle, ni alkaako se tunnistaa sen kissaksi. Eli täytyy ottaa huomioon se, että mikä se alkuperäinen juttu ja täytyy tehdä paljon testausta, että saadaan varmuutta.

Kalle Saastamoinen: Varmaa kuitenkin tekoälyn selkeimmät käyttökohteet on tietojen analysoinnissa ja yhdistämisessä.

Lauri Vasankari: Juu, siis fuusio ja louhinta on ehdottomasti ne oleellisimmat.

Kalle Saastamoinen: Et ainaskin niissä on käytetty.

Petteri Hemminki: Tekoälyn huippuominaisuus on se niin sanottu anomalioiden eli eroavaisuuksien, kyky havaita eroavaisuuksia. Tai sitten tämmösiä patterneja eli toimintatapamalleja, vakioituneita tapoja, mikä saattaa piiloutua kaikkeen muuhun sensorihälinään. Ei pysty havaitsemaan et hetkinen, tää toimintatapamalli toistuu

uudestaan ja uudestaan ja sitten hyödyttää sitä esimerkiksi vaikkapa päätöksentekoa tukevana järjestelmänä.

Lauri Vasankari: Ja siis toi aikaisemmin mainittu Googlen Project Shield Software, niin sehän nimenomaan havaitse anomaliait verkkoliikenteessä ja sitä kautta torjuu niitä kyberhyökkäyksiä.

Kalle Saastamoinen: Minä havaitsin sen aina veroilmoitusta tehdessäni et on tullu tehtyä anomaliaita [naurahtaa]. Joo. Siirrytääs avaruuteen. Minkälainen merkitys SpaceX:n Starlink-satelliiteilla on?

Lauri Vasankari: Hankala aukottomasti arvioida, mut vaikuttais merkittävältä siinä suhteessa, et tosiaan se Viasat-verkko oli kaadettuna. Ja Starlinkkihän, olisk se nyt 30 000 päätelaitetta kun on toimitettu alkuun. Ja sehän on mahdollistanu sit kommunikaation ja just esimerkiksi näiden miehittämättömien laitteiden kontrolli, iso osa siis tätä konfliktii. Niin ei sitä nyt ainakaan voi vähätellä sitä merkitystä. Kyllähän avaruudellinen dimensio niin tilannekuvan tuottamiseen kun tiedonsiirtoyhteyksiin on aivan kiistaton osa nykyaikaista taistelukenttää. Missä sit näkyy just se aikaisemmin mainittu Iceye SAR, tää synteettisen apertuurin tutka. Jolla nehän ilmoitti, et ne oli ensimmäises kahdessa päivässä kyenny tunnistamaan satoja kappaleita tämmösii komento- ja johtopaikkoja ja oisko tykistöasemia.

Kalle Saastamoinen: Kyllä, Ukrainan mukaan parissa päivässä jo hyödyt olivat ylittäneet ostokustannukset runsaasti Iceye:n kohdalla. Suomalainen järjestelmä.

Lauri Vasankari: Ostokustannukset sinänsä hauska, eikös se ollu rahankeruuprojekti, jonka piti alunperin ostaa Bayraktareit TB2:sia, jonka jälkeen Bayraktar ilmotti, et he lahjoittaa ne mielellään ja sit täl rahal piti keksii uus käyttökohde ja se oli nyt tää SAR-satelliitti.

Petteri Hemminki: Avaruudessa on se hyvä puoli, et se on aika kaukana. Puhutaan standoff-etäisyydestä. Eli et jos tällä hetkellä ne on tavoittamattomissa, ne on sen verran kaukana. Avaruudesta on hankala löytää kohdetta, sinne on hankala päästä vaikuttamaan. Ja sitte tullaan mielenkiintosen poliittisen tilanteeseen, aletaanko sotaa käymään avaruudessa. Sitä ollaan nyt toistaiseksi kyetty kansainvälisillä sopimuksilla pitämään pois sieltä. Ja ehkä siin on se rajoittava tekijä, että noitten satelliittien tuhoaminen, sillä on sellaset seurannaisvaikutukset, mitä ei tosissaan tiedetä. Erittäin ruuhkautunu päiväntasaajan alueella oleva rata, niin jos siellä alkaa niin sanotusti satelliitinromut hallitsemattomasti pyörimään, niin ne tuhoaa ns. cascading effect -tyyppisesti, voi tuhota todella paljon infrastruktuuria avaruudesta. Jotka ovat kuitenkin tärkeitä esimerkiksi vaikkapa merinavigoinnille nykyään.

Lauri Vasankari: Niin ja täysin collateral siihen sivullisil uhreil siihen varsinaiseen käyttötarkotukseen. Ja niitä on todella vähän semmosii esimerkiksi ohjusjärjestelmii, jotka kykenee vaikuttaa tämmöseen Low Earth orbitiin. Että Yhdysvaltojen Standard Missile -perheen numero 6 ohjus muistaakseni kyetään laukaisemaan LEO orbitin satelliittiin. Mut jos halutaan sitä korkeemmal, ni se vaatii sit jo vielä kalliimpia ohjuksii.

Petteri Hemminki: Aina voi miettiä, että kuinka kauas meidän täytyy viedä tämmönen järjestelmä. Viedäänkö kuun taakse piiloon tulevaisuudessa. Et tää on kilpajuoksu.

Kalle Saastamoinen: Okei. Me voitais varmaan mennä sitte et mitä me on opittu tästä sodasta. Mä nyt esitän seuraavia, että yksityisellä teknologiayrityksellä on ollut hyvin tärkeä rooli ainakin tässä sodankäynnissä. Uudet teknologiat voivat mahdollistaa ja motivoida yksilöitä osallistumaan sodankäyntiin. Ja sitte että kysymys ei ole vain tekniikasta, vaan siitä, että kuinka käytät ja integroit sitä. Ja Ukrainassa nyt vaikuttavimmat uudet teknologiat on tähän mennessä olleet droonit, avaruusresurssit, kyberohjelmistopohjaiset järjestelmät ja todennäköisesti näillä on rooli myös tulevaisuudessa konflikteissa. Ja todennäköisesti tullaan näkemään tekoälyn puolella kehitystä paljon enemmän, kuin mitä on nyt nähty. Nää on tämmösiä, mitä tuohon kirjasin.

Petteri Hemminki: Tässä yhteydessä on hyvä huomioida myös, että osa joukoista, mikä tuolla alueella taistelee, niin ne ei ole välttämättä varustettu virallisen viranomaisen puolesta, vaan he käyttävät ihan omia järjestelmiään ja omia aseitaan, omia sensoreitaan havaitsemaan ja tavallaan parantavat omaa suorituskykyään ihan. Kyllä se kuolemanpelko on aika hyvä motivaattori niin sanotusti ostamaan Amazonin verkkokaupasta drone-varottava sensori omaan kypäräänsä. Mä en yhtään ihmettele, miksei näin käy. Mut siinä tietysti tulee sitten se haaste, et miten hyvin ne on yhteensopivia omien järjestelmien kanssa. Et paljastaako ne esimerkiksi jollain tavalla henkilöitten sijainnit tai muut. Ja mihinkäs se kaikki tieto menee, mitä tämmösestä vapaasta kaupasta ostettujen tavaroiden, älylaitteiden käyttö aiheuttaa. Kuka omistaa sen tiedon loppuviimeks.

Lauri Vasankari: Niin ja sit tällanen ihan operaatioturvallisuusasia, mikä on sielläkin aiheutunu monen taistelijan hengenlähden syyksi, et jaetaan sosiaaliseen mediaan varomattomasti jotain kuvia, jotka on sit pyritty geolokaatoimaan, niin sen jälkeen yhtäkkiä Himars laulaa rajan toisella puolella ja saadaan tuliaisia. Sen lisäksi et sit taas on näkymättömis sitä dataa, mikä liikkuu jollekin osapuolelle, jos käytetään järjestelmii, mitä ei kontrolloitu. Mut sinänsähän toi resonoi hirveen hyvin tähän Suomen reserviläisarmeijaan, koska meillä on varsin kookkaat asevoimat, kun lasketaan reserviläiset mukaan. Ja sitten varmasti näyttäis taistelukenttä samantyylliseltä, et ne, kenellä on omia varusteita ja motivaatio hankkii niit, ni se tulis näkymään siellä ihan samaan tyyliin kun tuolla näkyy.

Petteri Hemminki: Mielenkiintoista on tällä hetkellä julkisuudessa oleva keskustelu siitä, että pitäiskö reserviläisten varusteita saada verovähennyksiä ja näin, niin ehkä meidän Puolustusvoimina täytyy ohjata sitä hankintoja sellasiin ratkaisuihin, että ne on yhteensopivia meidän omien järjestelmien kanssa.

Lauri Vasankari: Niin, koska jos se kirjo on valtava, niin siitä tulee hyvin hankalasti hallittava kokonaisuus. Rajapintaongelmat ja muut ja miten sitä saadaan sit koordinoituu. Ja mitä riskei siin tavallaan muodostuu siel pinnalla, jos annetaan vapaat kädet et hankkikaa jotain, tehkää hyvin. Mut muuten mä oon täysin samaa mieltä noista sun nimeämistä trendeistä, et näinhän se on. Tekoäly nyt ainaki, koska noi muut tavallaan näkyy jo. Vuoristo-Karabahin taistelut ja droonit oli jo esimerkkejä aikasemminki, et miehittämättömät laitteet pääasiassa ilmassa ja todennäköisesti muissa ulottuvuuksissa koko ajan lisääntyvästi. Mut se, et miten tekoäly tulee näkymään taistelukentällä, ni se vielä tekee tuloaan. Visioinnit on täl hetkel viel hieman hämmäsiä siitä, et mikä sit se todellisuus siit suorituskyvystä on muualla kuin jossain kapeis objektintunnistuksis ja parvikontrollissa.

Petteri Hemminki: Tavallaan tulevaisuutta tehdään tekemällä. Ja voidaan sanoo, et tulevaisuus on jo täällä, koska selkeästi kaikennäköisiä prototyypppejä näkyy tulevaisuudesta, niin voidaan sanoo, et se on täällä. Yks, minkä mä viel haluaisin korostaa tässä lopussa, on se, että kyllähän tää on herättäny meillä esimerkiks eurooppalaisen puolustusvälineteollisuuden. Puhutaan sotatalouden paluusta, on se, että minkälaiset varastot meillä tarvii olla erinäkösiä ampumatarvikkeita kriittisiä tarpeita olemassa. Jos sodan ensimmäisellä viikolla ammutaan sellasia kiintiöitä, mitä Euroopan johtavilla mailla ei ole edes varastossa, niin kyllä tää herättää kysymyksen siitä, että minkälainen on se huoltovarmuus, mikä on se varautuminen, miten se sotataloudellisesti järjestetään, järjestelmä kannetaan mukana ja nää asiat tulee korostuu jatkossa.

Lauri Vasankari: Niin, isossa kuvassahan ne tietyt lainalaisuudet edelliset suursodista on edelleen voimassa. Linnoitteet, miinotteet, massiivinen ampumatarvikekulutus, kaikki tämä. Sellainen, joka on kuviteltu pitkän aikaa niin, et sofistikoituneet järjestelmät kykenee korvaamaan ja konfliktit muuttuu niin erinäköisiksi, et tämmöset hienot järjestelmät, joil tehään täsmäiskuja, kykenee tuottaa niin paljon vaikutusta, et saadaan joku lopputulos konfliktil, ni sehän nyt osoittautu et varsinaisesti näin ei ole, ainakaan tällä hetkellä. Vaan nimenomaan ne vanhat lainalaisuudet massamaisesti just sotataloudesta, et saadaan tuotettuu riittävästi miehii ja ampumatarvikkeita rintamalle, niin sillähän se rintamalinja siel on pysyny. Ei sillä, et sinne on tullu muutama drone mukaan, tai vaik tuhatpäin droneja mukaan. Jos mietitään, et mikä se realiteetti siellä rospuuton uhkaamassa Ukrainan peltoaukeal nyt loppujen lopuks sit on.

Kalle Saastamoinen: Joo. Onks teillä mitään lisättävää, että mikä on säilynyt, mikä on muuttunut taistelukentällä?

Petteri Hemminki: Aika hyvin toi Lauri tossa toi esiin niitä asioita, mitä täs on ollu. Ehkä se kolmansien osapuolien mukaantulo, niin siitä me ei olla ihan hillittömästi puhuttu. Mutta on mielenkiintoista nähdä, että mitenkä media esimerkiks puuttuu asioihin. Saattaa niin sanotusti vaikuttaa kansalaisten mielipiteeseen, halukkuuteen avustaa esimerkiks jotain puolta. Ja miten tää informaatiovaikuttaminen on tullu tähän mukaan aivan uudella tavalla. Koska nyt saadaan uutiskanavalta 24/7 reaalikuvaa siitä, että mitä siellä tapahtuu. Tai niin me ainakin oletamme. Koska samanaikaisesti tekoäly ja deepfake-teknologiat mahdollistaa sen, että todellisuus on aivan toinen, mitä meille halutaan näyttää. Ja tää on hyvä muistaa. Lähdekriittisyys, sanotaan näin, että aina pitää säilyttää lähdekriittisyys, että voiko tämä olla totta, kun se näyttää tältä.

Kalle Saastamoinen: Kiitoksia. Eli nyt on keskusteltu hyvin monipuolisesti teknologian hyödyntämisestä sekä siihen liittyvistä havainnoista liittyen Ukrainan sotaan. Mutta ennen kuin lopetamme, kiitän kaikkia kuulijoita sekä erityisesti Petteriä ja Lauria. Toivomme, että tämä on herättänyt mielenkiintoa sotataittoa ja sotatekniikkaa kohtaan. Kiitän, palaamme sotataidon ytimeen ensi kerralla.

[musiikkia]