MATINE/pääsihteeri prof. Pekka Appelqvist

Teknologiakehityksen vaikutuksesta kansalliseen turvallisuuteen

Asia: VNS 1/2022 vp Ajankohtaisselonteko turvallisuusympäristön muutoksesta

”Valiokunta on kiinnostunut kuulemaan sotateknologian tulevaisuudesta ja sen vaikutuksesta Suomen turvallisuuteen.”

Sotateknologian -eli sotilaallisesti relevanttien teknologia-alueiden- tulevaa kehitystä ja merkitystä arvioitaessa tulee tarkastella erityisesti uusia, ns. murroksellisia teknologioita (disruptiiviset teknologiat). Uusien murroksellisten teknologia-alueiden muodostama kokonaisuus on erittäin laaja-alainen, monitieteinen ja nopeasti kehittyvä.

Globalisoitunut teknologiakehitys ei ole enää lähtökohtaisesti valtioiden käsissä, vaan teknologioita kehitetään pääosin yritysvetoisesti kaupallisista lähtökohdista ja siviilitutkimukseen perustuen. Teknologiakehityksellä on laaja-alaisia implikaatioita kansalliseen turvallisuuteen. Tilanne asettaa kasvavia vaatimuksia turvallisuusviranomaisten sekä teknologiatoimijoiden väliselle yhteistyölle. Teknologioiden hallintaan, mahdollisuuksien hyödyntämiseen ja uhkiin varautumiseen tähtäävät TKI-toimet (tutkimus-, kehittämis- ja innovaatiotoimet) ovatkin nousseet viime vuosina merkittäviksi puolustuspolitiikan ja kansainvälisen puolustusyhteistyön sisältökysymyksiksi.

Uudet teknologiat – mistä on kyse ?

Tässä yhteydessä uusilla / kehittyvillä / murroksellisilla teknologioilla (new / emerging / disruptive technologies; käytetään lyhennettä **EDT**) tarkoitetaan erityisesti ns. **disruptiivisia teknologioita, joilla nähdään olevan potentiaalia muuttaa kokonaisten toimialojen dynamiikkaa**. Kyse ei ole siis ainoastaan vähittäisen kehityksen jatkumosta, vaan teknologisesta tiikerinloikasta, joka **mahdollistaa myös kokonaan täysin uuden tyyppisiä toimintamekanismeja ja –logiikoita**, oli sitten kyse liiketoimintamalleista tai sodankäynnin menetelmistä. Muutoksen vaikuttavuus ilmenee parhaimmillaan ylivertaisena suorituskykynä, joka voi jättää samalla perinteisen toimintatavan auttamatta vanhentuneeksi.

Sotilaallisesti relevanttien uusien teknologia-alueiden muodostama kokonaisuus on erittäin laaja-alainen, monitieteinen ja nopeasti kehittyvä; mukaan luetaan tyypillisesti seuraavia kokonaisuuksia:

- Tekoäly, robotiikka, koneautonomia
- Virtuaalitodellisuus, lisätty todellisuus, metaversumi
- 5G/6G kommunikaatio; esineiden internet (IoT)
- Kyberuhka / kyberturva
- Uusi avaruusteknologia; saavutettavuus & nanosatelliitit
- Kvanttiteknologia; -tietokone, -sensorit ja -laskenta
- Nanoteknologia & uudet materiaalit
- 3D-tulostus; mallinnus ja optimointi
- Synteettinen biologia; geenimanipulaatio
- Ihmisen suorituskyvyn lisääminen; kognitiivinen & fysiologinen
- Uudet energialähteet, energian siirto ja varastointi
- Hypersooninen propulsio

Postiosoite
Postadress
Postal Address
Puolustusministeriö
PL 31
FI-00131 Helsinki
Finland

Käyntiosoite
Besöksadress
Office
Eteläinen Makasiinikatu 8
00130 Helsinki
Finland

Puhelin
Telefon
Telephone
0295 16001
Internat. +358 295 16001

Faksi
Fax
Fax
(09) 160 88244
Internat. +358 9 160 88244

s-posti, internet
e-post, internet
e-mail, internet
kirjaamo@defmin.fi
www.defmin.fi

Uudet teknologiat ovat tyypillisesti luonteeltaan **monikäyttöteknologioita**, joihin voi liittyä usein myös asevalvontakysymyksiä tai vienninrajoittamisen tarpeita. Mainittujen teknologioiden kehityksen kypsyystaso vaihtelee suuresti, ja eri osa-alueiden välillä on myös vahvoja ristikkäisvaikutuksia.

Pelkkä teknologian hallinta itsessään ei takaa menestystä, vaan sen tehokas hyödyntäminen edellyttää tyypillisesti laaja-alaisia muutoksia myös mm. doktriinissa, organisaatiossa ja koulutuksessa. Yleensä uudet teknologiat ja toimintatavat paljastavat samalla myös uusia haavoittuvuuksia ja vastatoimintamahdollisuuksia. **Uhkia ja mahdollisuuksia tuleekin analysoida tasapainoisesti, niin oman kuin vastapuolenkin toiminnan kannalta.**

Teknologian globalisaatiosta

Kylmän sodan aikakauden jälkeen globalisoituneessa maailmassa teknologian kehitys ei ole enää ollut suurvaltojen (siis valtioiden) käsissä ja ohjailtavissa sotilaallisten tarpeiden ehdoilla, vaan sotilaallisesti merkityksellisiä teknologioita kehitetään pääosin yritysvetoisesti kaupallisista lähtökohdista ja siviilitutkimukseen perustuen. Aiemmin yliopistojen ja tutkimuslaitosten rooli teknologiakehityksessä ja innovaatioissa oli keskeisempi, **nykyisin korostuu erityisesti yritysten merkitys huipputeknologian aloilla. Teknologisen pohjan ja syväosaamisen luova perustutkimus rakentuu silti edelleen vahvasti kansallisin panostuksin ja julkisessa tutkimusyhteisössä**, joskin Euroopassa EU:lla on merkityksensä erityisesti perustutkimuksen rahoituksessa.

Vaikka suuret alustayhtiöt näyttävät hallitsevan kehityksen päälinjoja, on tutkimus-, kehitys- ja innovaatiotoiminnan dynamiikka muuttunut myös siten, että monet uudet teknologiset innovaatiot tehdään aluksi pienissä ja ketterissä start up -yrityksissä, jotka sitten tulevat seuraavassa vaiheessa usein isojen ostamiksi, kun tuotteistamisen potentiaali on näytetty toteen. Korkean teknologian yritysten toimikenttä on lähtökohtaisesti kansainvälinen ja nopeasti muuttuva, niin liiketoiminnan kuin rahoituksenkin osalta. Osa toimijoista voi tietoisesti välttää yhteistyötä puolustussektorin kanssa, koska sen koetaan voivan rajoittaa yrityksen kansainvälistä toimintaa esim. vientivalvonnasta aiheutuvien rajoitusten kautta, tai teknologioiden soveltamiseen liittyvien eettisten kysymysten ja maineenhallinnan takia. Jotta asiasta ei koidu haittaa Suomessa, tulee puolustushallinnon narratiivin olla kestävästi perusteltu ja eettiset periaatteet selkeästi viestittynä.

Teknologisen kehityksen kasvava nopeus yhdessä sirpaloituneen, globaalisti hajautuneen ja jatkuvasti laajenevan toimijakentän kanssa tekevät kehityksen ennakoinnista sekä seuraamisesta vaikeaa jopa suurimmillekin valtiotoimijoille. Erityisesti USA:n puolustushallinnon huolestuneisuus teknologisen jälkeen jäämisen mahdollisuudesta (lähinnä Kiinan suhteen, mutta Aasian kehitys on muutoinkin ollut erittäin vahvaa) muuttuneessa tilanteessa on paitsi näkyvästi luettavissa erilaisista strategioista, myös selvästi todennettavissa käytännön toimissa. USA on edistänyt kansallisesti turvallisuusviranomaisten ja yritysten matalan kynnyksen kokeiluhenkistä toimintakulttuuria, sekä kansainvälisesti painottanut demokraattisten maiden teknologia-allianssia sekä aktiivista kumppanoitumista erilaisten teknologia-intensiivisten yhteistyösopimusten ja -järjestelyiden kautta.

Siitä huolimatta, että globaalissa teknologisessa kilpailussa vaadittavat panostukset ovat kasvaneet jyrkästi, on samalla myös tiedon ja teknologioiden vapaa saavutettavuus lisääntynyt. Kun aiemmin monen teknologisen haasteen toteutukseen tarvittiin valtiollisen tutkimuslaitoksen tai suuryrityksen kaikki resurssit, nykyinen globaalisti verkottunut ICT-toimintaympäristö suosii nopeasti operoivien ja ketterästi eri alustateknologioita hyödyntävien organisaatioiden toimintaa. Samalla uusi dynamiikka on nostanut teknologisten huippuosaajien arvoa; jopa yksittäinen huippuosaaja (koodari, datascientist, avaruusinsinööri, geneetikko…) saattaa kyetä haastamaan vaikka kokonaisen valtion. Kilpailu osaajista koskettaa kaikkia toimijoita.

MATINE/pääsihteeri prof. Pekka Appelqvist

Vallitsevassa maailmantilanteessa erityisesti USA:n ja Kiinan välisen **suurvaltakilpailun vahvistuttua kauppapolitiikka sekä teknologinen kehitys ovat politisoituneet vahvasti ja saaneet uuden strategisen merkityksen**. Suurvaltojen ideologinen kamppailu on pitkälti vaihtunut valtioavusteiseen kaupalliseen kilpailuun uuden teknologian mahdollistamasta taloudellisesta menestyksestä ja kansainvälisestä vaikutusvallan hallinnasta. Samalla esimerkiksi Euroopan puolustusvirasto EDA sekä NATO ovat parhaillaan luomassa puolustusteknologisen innovaatiorahoituksen tehostamiseen uusia instrumentteja. **Keskeisiä kysymyksiä ovat, kuinka valtiot saavat valjastetuksi uuden teknologian vaikutusvaltansa tueksi, ja kuinka valtiot pääsevät tähän tietoon ja osaamiseen ylipäätään kiinni?** Tässä Kiinalla ja muilla epädemokratioilla on epäreilu kilpailuetu.

Sotilaallisesti tarkastellen korkean teknologisen osaamisen tarve kytkeytyy paitsi teknologiseen etumatkaan perustuvien suorituskykyjen kehittämiseen, enenevässä määrin myös osaksi laajempaa turvallisuuspoliittista agendaa; tiedustelua ja informaatioylivoimaan perustuvaa pehmeää vaikuttamista, yhteiskunnallista manipulointia. Tietoliikenneverkkojen 5G-alustojen turvallisuusimplikaatioiden aiheuttama poliittinen valintatilanne tuskin jää ainoaksi, vaan vastaavaa alustateknologioiden määrittämää leiriytymistä voi olla odotettavissa mm. tekoälyn eri osa-alueilla, avaruustoiminnassa tai kvanttiteknologian sovelluksissa. Teknologiavalinnat saattavat myös jakaa maita uusiin intressiryhmiin.

Puolustushallinnon intressit teknologiakysymyksissä

Suomessa on useilla uusilla teknologian osa-alueilla kansainvälisen tason osaamista, mutta kehityksen nopeutuessa valtiollisen teknologiaennakoinnin sekä siihen perustuvan **koherentin TKI-politiikan ja investointien merkitys kasvaa.** Laajemmin ottaen valtionhallinnossa on ollut haastavaa hahmottaa uusiin teknologioihin liittyviä implikaatioita kansalliseen turvallisuuteen, vaikka erilaisia toistensa kanssa irrallisia koordinaatiotoimia onkin saatu aikaan. Kehittyvät teknologiat eivät yleensä itsessään muodosta sellaista välitöntä turvallisuusuhkaa, johon vastaamiseen löytyisi selkeä viranomaistaho. Asiasisältöjen vaativuudesta ja TKI-politiikan epäsysteemisestä luonteesta johtuen kansalliseen turvallisuuteen liittyvien poikkihallinnollisten kantojen muodostuminen on valitettavan usein sattumanvaraista.

Sotilaallisen maanpuolustuksen tarve teknologiseen ymmärrykseen ja osaamiseen liittyy pohjimmiltaan seuraaviin neljään asiakokonaisuuteen:

- **Ennakointikyky**, eli ymmärrys tulevasta kehityksestä ja vaikutuksesta asejärjestelmiin ja sodankäynnin menetelmiin
- Sotilaallisten **suorituskykyjen kehittämisessä tarvittava osaaminen**
- Järjestelmien koko elinkaaren kattava ylläpito; **osaamisen huoltovarmuus**
- **Oma teknologiaosaaminen pääsylippuna sekä vaihdannan välineenä** kansainvälisessä yhteistyössä

Sotilaallisen maanpuolustuksen näkökulmasta puolustushallinnon oma koordinoitu ja riittävästi resursoitu teknologinen tutkimustoiminta on välttämätön edellytys nopeasti kehittyvän teknologiakentän seuraamiseksi. Tästä huolimatta puolustushallinnon oma osaaminen ja kapasiteetti EDT-alueella on joka tapauksessa hyvin rajallinen, keskittyen puolustusjärjestelmän kannalta vain kaikkein kriittisimpiin aloihin ja osaamiseen. Siten **suhde ja pääsy hallinnonalan ulkopuoliseen teknologiaosaamiseen on kriittinen. Se on rakennettava kansallisin järjestelyin ja kumppanuuksin, sekä kasvavassa määrin myös kansainvälisessä yhteistyössä.** Esimerkiksi Maanpuolustuksen tieteellinen neuvottelukunta (MATINE) rakentaa osaltaan näitä verkostoja osaamisen tueksi. Myös puolustushallinnon tulisi voida kyetä osallistua aiempaa vahvemmin kansalliseen TKI-politiikan painopisteistä käytävään keskusteluun ja päätöksentekoon.

Postiosoite
Postadress
Postal Address
Puolustusministeriö
PL 31
FI-00131 Helsinki
Finland

Käyntiosoite
Besöksadress
Office
Eteläinen Makasiinikatu 8
00130 Helsinki
Finland

Puhelin
Telefon
Telephone
0295 16001
Internat. +358 295 16001

Faksi
Fax
Fax
(09) 160 88244
Internat. +358 9 160 88244

s-posti, internet
e-post, internet
e-mail, internet
kirjaamo@defmin.fi
www.defmin.fi