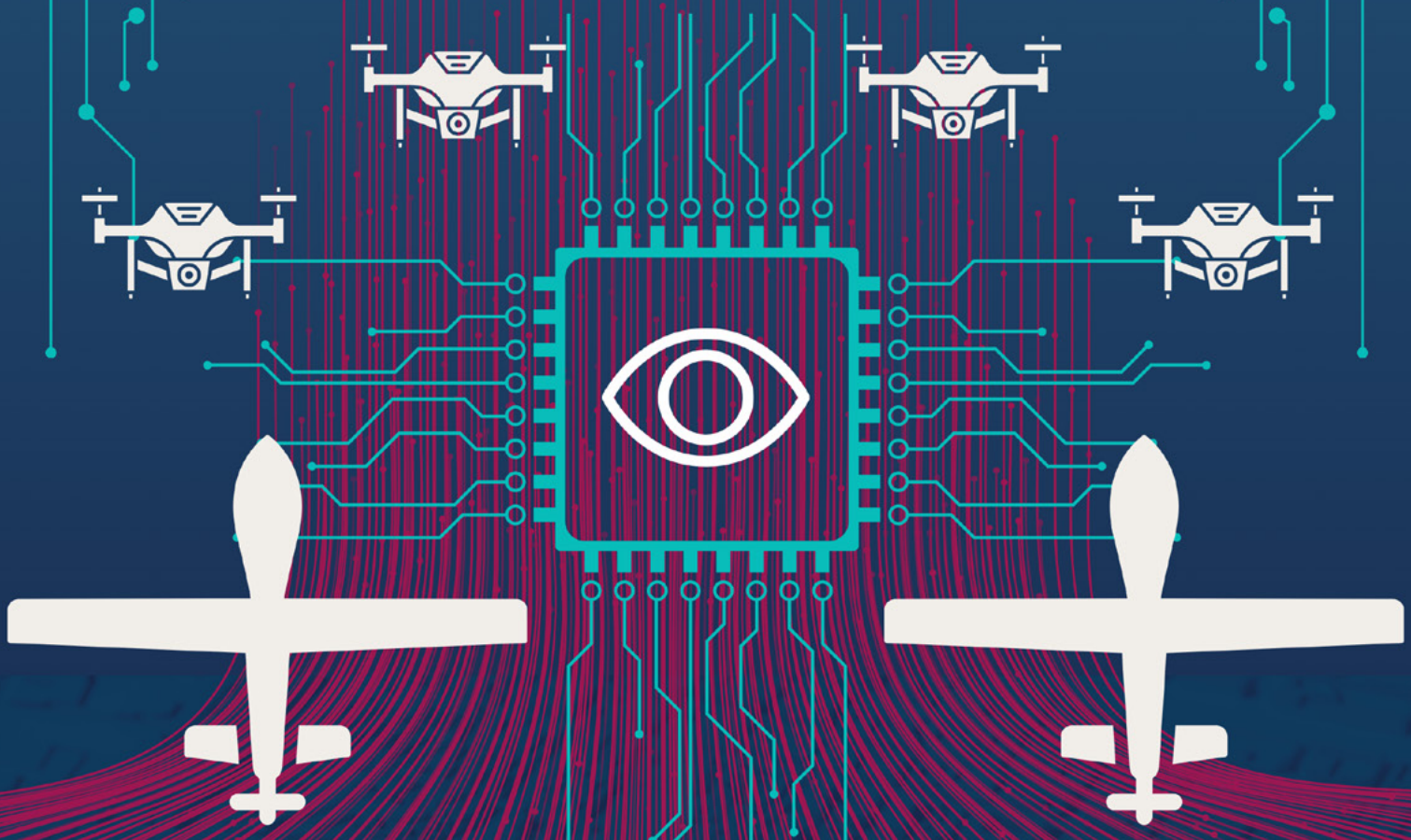


100233 100004 102008 104000 100000 101005 100006 100603 100207 100233 100004  
100603 104000 100026 102005 100027 100056 100000 100610 103029 100902 106007  
100809 108000 103005 109020 100800 101077 100553 100669 100012 100834 100305  
100262 130007 109001 104007 100303 102009 100000 100443 100202 100914 102006



# Autonomiset asejärjestelmät: tekoälyn kilpavarustelu ja asevalvonnan haasteet

# Tiivistelmä

- **AUTONOMISET ASEJÄRJESTELMÄT OVAT TEKOÄLYPOHJAJAISIA JÄRJESTELMIÄ,** jotka keräävät tietoa ympäristöstään sensoreiden avulla ja tekevät itsenäisiä päätöksiä aseellisista toimista algoritmien perusteella, vähäisellä ihmisen ohjauksella tai täysin ilman sitä.
- **IHMISKONTROLLIN MÄÄRITTELYN HAASTEET:** Keskustelua herättää se, kuinka vähäinen ihmisen roolin tulee olla, jotta järjestelmä luokitellaan autonomiseksi eli itseohjautuvaksi. Inhimillisen kontrollin ylläpitämistä on pidetty keskeisen tärkeänä. Roolin eri asteiden vuoksi olisi kuitenkin yhtä lailla syytä puhua autonomisista aseista, puoliautonomisista aseista ja ylipäänsä tekoälyvahvistetusta sodankäynnistä.
- **AUTONOMISET ASEET OVAT NYT ERITYISEN KIINNOSTAVIA,** sillä niiden käyttö sodankäynnissä yleistyy nopeasti, erityisesti suurvaltojen kuten Yhdysvaltojen ja Kiinan kilpavarustelun myötä. Tekoälyn käyttö lisää aseiden nopeutta, tarkkuutta ja kustannustehokkuutta ratkaisevasti, mikä tekee siitä strategisesti merkittävän kehityskohteen nykyisessä sotilaallisessa kilpailuasetelmassa.
- **HAASTEET ASEVALVONNALLE:** Kansainvälinen asevalvonta kohtaa haasteita tekoälypohjaisten aseiden haitallisen leviämisen estämisessä, koska tekoäly on immateriaalista ja helposti kopioitavaa. Siksi nykyiset valvontatoimet ovat keskittyneet lähinnä laskenta-tehon rajoittamiseen. Nopeasti kehittyvät teknologiat haastavat perinteisiä sääntelymekanismeja, ja asevalvonnan kehittäminen onkin tarpeen.
- **TEKOÄLYVAHVISTETTUJEN ASEIDEN HAITALLISEN LEVIÄMISEN HILLITSEMINEN** edellyttää uusia sääntelykehityksiä, jotka huomioivat tekoälyn erityiset riskit ja kertautuvat vaikutukset eri aseteknologioiden kanssa. Vientivalvonta, datan hallinnan sääntely, aseteknologian sijoittajien sekä ostajien käytänteet sekä eri toimitusketjun vaiheita hallitsevat monopolistiset yritykset voivat olla keskeisiä haitallisen leviämisen rajoittamisessa. Vaikeasti määriteltävä rajanveto autonomian kohdalla vaatii myös sodankäynnin sääntöjen päivittämistä ja niiden valvontaa.

JULKAISIJA

TEKSTI, TAITTO JA KUVITUS

TILAAJA

ISBN (painettu)

ISBN (pdf)

SaferGlobe ry

Samuel Tammekann

Stop Killer Robots Finland

978-952-6679-34-1

978-952-6679-35-8

Infopaperin tilaajana toimii kansainvälisen Stop Killer Robots -kampanjan Suomen verkosto (Stop Killer Robots Finland), jonka toimintaa kampanja tukee rahallisesti. Stop Killer Robots edustaa yli 70 maassa yli 250 kansalaisyhteiskunnan organisaatiota, jotka työskentelevät autonomisia asejärjestelmiä koskevan kansainvälisen lain luomiseksi. Verkostossa toimii suomalaisia rauhanjärjestöjä, tutkijoita ja yksittäisiä aktiiveja.



# Autonomiset asejärjestelmät: tekoälyn kilpavarustelu ja asevalvonnan haasteet

Tekoälyn ja laskentatehon nopea kehitys on käynnistänyt kilpavarustelun, joka muuttaa sodankäynnin luonnetta ja asettaa haasteita kansainväliselle sopimusjärjestelmälle. Tämä infopaperi tarkastelee autonomisten aseiden määritelmää ja tekoälypohjaista sodankäyntiä, niiden merkitystä strategisessa kilpailuasetelmassa, sekä kansainvälisen asevalvonnan kohtaamia vaikeuksia nopeasti kehittyvien teknologioiden kohdalla.

*Center for Arms Control and Non-Proliferationin* määritelmän mukaan autonomiset asejärjestelmät (AWS) keräävät ympäristöstään tai toimintakentästään dataa sensorien tai muiden tietolähteiden avulla ja päättävät toimintatavan algoritmien ja tekoälyn antaman datan pohjalta, minkä seurauksena ne toteuttavat aseellisia toimia tavoitteen saavuttamiseksi joko itsenäisesti tai vähäisen ihmiskontaktin kanssa.<sup>1</sup>

Keskeisin kansainvälistä sääntelykeskustelua leimava määritelmäkiista on se, kuinka vähäinen ihmisen roolin tulee olla, jotta kyseessä on AWS-järjestelmä. Useimpiin määritelmiin sisältyy eri autonomian asteita itseoppimisesta ja toiminnasta. Täydestä itsenäisyydestäkään ei ole yksimielisyyttä. Saksa sisältää määritelmänsä jopa ”tietoisuuden”, mitä useimmat tutkijat pitävät vasta kaukaisen tulevaisuuden ominaisuutena, ellei mahdottomana.<sup>2</sup>

Vaatimukset täydellisistä määritelmistä ja kuvitelmat tietoisesta tekoälystä eivät kuitenkaan saisi hämärtää ymmärrystä siitä, että viimeisimmät vuodet ovat jo merkinneet kiihtyvää kehitystä ja huomattavia askelia kohti AWS-kaltaisten järjestelmien käytännön yleisty-

mistä taistelukentillä. Tämä infopaperi käsittelee *tekoälyvahvistetun aseteknologian* kilpavarustelua yleisluontoisesti, keskustellen *autonomisista asejärjestelmistä* tekoälyjärjestelmien ”kehittyneimpänä asteena”.

## Mistä asekäyttöinen tekoäly rakentuu?

Yleiskielen tekoäly-sanalla tarkoitetaan yleisimmin koneoppimisjärjestelmiä. Ne toimivat ”*käyttämällä laskentatehoa (1) datasta oppivien (2) algoritmien suorittamiseen (3)*”. *Center for Security and Emerging Technology*n Ben Buchananin mukaan tähän ”tekoälytriadiin” kiteytyy kaikki oleellinen, joka päättäjän tulee tekoälystä tietää.<sup>3</sup> Viime aikoina puhuttanut tekoälyn kehitys on siis suora seuraus näiden kolmen teknologian yhtä aikaa tapahtuvista kehitysaskelista.

Tekoälypohjainen järjestelmä syntyy, kun kamerat tai sensorit, liikkumisen mahdollistavat aktuaattorit ja tietokoneohjattavat aseet yhdistetään koko järjestelmää tekoälyllä ohjaavaan tietokoneeseen. Aseita ja sotilastarkoitukseen kehitettyjä algoritmeja lukuun ottamatta jokainen näistä teknologioista on kaksikäyttöinen.

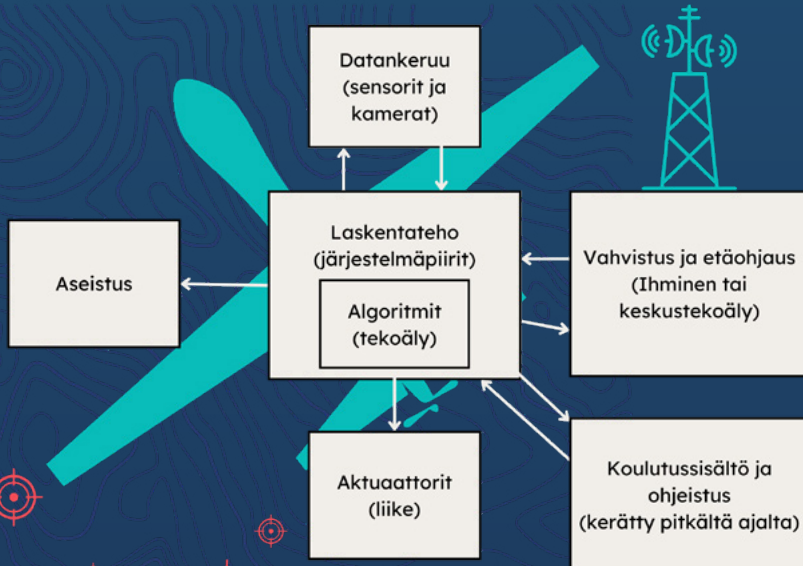
1 Schumann, Anna (2023). Fact Sheet: Autonomous Weapons. (15.11.2023). Center for Arms Control and Non-Proliferation.

2 Adam, David (2024). Lethal AI weapons are here: how can we control them? *Nature*. 629(8012), 521–523. DOI: 10.1038/d41586-024-01029-0.

3 Center for Security and Emerging Technology & Ben Buchanan (2020). The AI Triad and What It Means for National Security Strategy. Center for Security and Emerging Technology. DOI: 10.51593/20200021.

# Eräiden tekoälyvahvistettujen asejärjestelmien toimintaperiaatteita

100233 100004 102008 104000 100000 101005 100006 100603 100207 100233 100004  
100603 104000 100026 102005 100027 100056 100000 100610 103029 100902 106007  
100809 108000 103005 109020 100800 101077 100553 100669 100012 100834 100305  
100262 130007 109001 104007 100303 102009 100000 100443 100202 100914 102006



## Autonomisen tai puoli-autonomisen lennokin toiminta

1. Algoritmi **koulutetaan tunnistamaan viholliskohteet** kaikkien kohteiden joukosta oppien aiemmasta toiminnastaan tai esimerkkimateriaalista.
2. Ihminen arvioi algoritmin tunnistuskyvyn olevan **hyväksyttävän virhemarginaalin** sisällä.
3. Lennokki **partioi** tai **lentää kohteeseen** sensorien, ohjausalgoritmien ja aktuaattorien yhteistoiminnalla.
4. Tekoäly **tunnistaa reaaliaikaisesta** sensoridatasta mahdollisen **viholliskohteen** ja tekee toimintasuunnitelman.
5. Ihminen **vahvistaa kohteet** ja **toimintasuunnitelman** mahdollisilla korjauksilla TAI tekoäly tekee riskiarvion ja päättää toteutetaanko toimintasuunnitelma.
6. Tekoäly ohjaa lennokkia ja asejärjestelmiä ja **tuhoaa viholliskohteen**.

## Massadataan pohjautuva tekoälyasejärjestelmä

1. Tiedustelu kerää **massadataa potentiaalisista viholliskohteista** (kamera-valvonta, salakuuntelu, teleliikenne ym.).
2. Algoritmi **koulutetaan tunnistamaan viholliskohteet** kaikkien kohteiden joukosta oppien aiemmasta toiminnastaan tai esimerkkimateriaalista.
3. Ihminen arvioi algoritmin tunnistuskyvyn olevan **hyväksyttävän virhemarginaalin** sisällä.
4. Algoritmi **analysoi** reaaliaikaisen tai kerätyn tiedusteludatan ja **esittää listan potentiaalisimpia viholliskohteita** sijainteineen ja toimintasuunnitelman.
5. Ihminen **vahvistaa kohteet** ja **toimintasuunnitelman** mahdollisilla korjauksilla TAI tekoäly tekee riskiarvion ja päättää toteutetaanko toimintasuunnitelma.
6. Toimintasuunnitelma ja kohteet toimitetaan ilmavoimille, ohjuksille tai lennokeille, jotka **tuhoavat kohteet**.



100233 100004 102008 104000 100000 101005 100006 100603 100207 100233 100004  
100603 104000 100026 102005 100027 100056 100000 100610 103029 100902 106007  
100809 108000 103005 109020 100800 101077 100553 100669 100012 100834 100305  
100262 130007 109001 104007 100303 102009 100000 100443 100202 100914 102006

Edellisen sivun yksinkertaistettu kaavio kuvaa kahta erilaista tekoölyn sotilaallista käyttötapaa: autonomisesti ohjautuvaa lennokkia eli droonia (1) ja tekoölyä ja massadataa (*big data*) kohteiden tunnistamiseen hyödyntävää järjestelmää (2), joiden toimintaperiaate on järjestelmän osien eroista huolimatta huomattavan samanlainen. Kaavion kaltaiset lennokit ovat vuoteen 2024 mennessä olleet jo yleisesti sotakäytössä ainakin Ukrainalla, Turkilla ja Yhdysvalloilla.<sup>4</sup>

Esimerkkejä jälkimmäisestä järjestelmästä taas ovat Palantirin Ukrainassa testaama satelliittidataan perustuva tykistöä kohdentava järjestelmä, sekä Israelin asevoimien (IDF) sisäisten vuotojen mukaan Israelin Gazassa käyttämät, todennäköisyyslaskentaan perustuvat Habsora- ja Lavender -järjestelmät.<sup>5</sup>

## Tekoölyn merkitys taistelukentällä ja kilpavarustelu

Vaikka on epäselvää miten ratkaisevaa etua tekoöly tuo taistelukentällä, usko mullistavaan vaikutukseen on laajasti jaettua. Yhdysvaltain armeijan vastavoimastrategiat (*Offset Strategy*) ovat kylmän sodan alusta lähtien perustuneet määrällisen ylivoiman voittamiseen laadullisella etumatkalla. Siinä missä ensimmäinen vastavoimastrategia asetti ydinpelotteen keskiöön ja toinen perustui Persianlahden sodassa selkeimmin nähtyyn teknologiseen etumatkaan ja äärimmäiseen tarkkuuteen, kolmas kehitetty strategia perustuu erityisesti tekoölyn tuomaan kvalitatiiviseen ylivoimaan, joka nähdään ainoaksi keinoksi voittaa uudessa suurvaltakilpailussa.<sup>6</sup> Samaan aikaan myös *Kiinan kansan vapautusarmeija* (PLA) tavoittelee asevoimien täyttä modernisaatiota tekoölyn avulla vuoteen 2035 mennessä.<sup>7</sup> Teknologisissa prioriteeteissa toistuvat käsitteet kuten koneoppiminen, kyberhyökkäykset sekä yhdessä kaikenkattavassa komento-, hallinta-, viestintä- ja tiedusteluverkossa ihmisten kanssa toimivat autonomiset aseet.<sup>8</sup>

### Edullisuus ja uhrattavuus

Keskeiseksi eduksi autonomisissa ja tekoölypohjaisissa asejärjestelmissä katsotaan mm. miehittämättömien lennokkien (*UAV, nk. droonit*) kohdalla edullisuus ja

uhrattavuus (*attritability*) verrattuna ihmisotilaisiin ja heidän ohjaamiin sotilaskoneisiin. Se mahdollistaa massiivisen mittaluokan käytön, jonka torjuminen käy suhteessa kalliiksi eikä aiheuta hyökkäjälle ihmisuhreja.

Esimerkiksi Pentagonin vuoden 2023 syksyllä paljastama *Replicator*-hanke pyrkii vastaamaan Kiinan määrälliseen etuun ottamalla kahden vuoden sisällä eri aselajeissa käyttöön tuhansia autonomisia, pieniä ja edullisia lennokkeja.<sup>9</sup> Kehitys on pitkällä myös maan ilmavoimissa, jossa tekoölyjärjestelmiä on koulutettu ohjaamaan hävittäjiä tehtävissä, jotka ovat ihmisille liian vaarallisia, riskialttiita ja jopa fyysikaalisesti mahdottomia.<sup>10</sup>

### Nopeus, tarkkuus ja kattavuus

Sodankäynnissä oleellista on myös reaktioaika ja nopeus, missä tietokoneiden nykyistä gigahertsien laskentatehoa ihminen ei voi millään päihittää. Taistelutilanteissa kyse voi olla parhaimmillaan millisekunnista, jolloin pienikin nopeusero mikropiireissä voi ratkaista, eikä kannusta pitkään harkinta-aikaan. Yhdysvaltain asetekoölyn lippulaivaprojekti *Project Mavenin* koneoppimisalgoritmien kerrotaan tunnistaneen mittavan ilmakuvadatan avulla kohteita jopa 85 ilmaiskuun Irakissa, Syyriassa, Jemenissä ja Punaisellamerellä vuoden 2024 helmikuun aikana.<sup>11</sup> Israelin asevoimien sisäpiirilähteiden mukaan Lavender-järjestelmä taas kykeni 2,3 miljoonasta gazalaisesta kerätyn tiedustelutiedon pohjalta merkitsemään jopa kymmeniä tuhansia ihmisiä potentiaalisiksi viholliskohteiksi.<sup>12</sup>

### Ihmisen roolin pieneneminen

Tekoölyn kehityksen synnyttämä kilpailu nopeudesta ja sotatoimien muuttuminen edullisemmiksi ja helpommiksi kannustaa vähentämään ihmisen roolia ja toteuttamaan sotatoimia yhä laajemmassa mittakaavassa, kun myös ihmisuhrien riski hyökkäjän puolella vähenee, ja suhde varsinaiseen taisteluun ja kuolemaan etääntyy ja jopa pelillistyy.<sup>13</sup>

Kerätyn datan ja kohteiden määrä voi myös johtaa siihen, että puoliautonominen tekoöly on ihmisen hallinnassa käytännössä vain periaatteen tasolla; esimer-

4 Adam 2024.

5 Abraham, Yuval (2024). 'Lavender': The AI machine directing Israel's bombing spree in Gaza. (3.4.2024). +972 Magazine.; How Tech Giants Turned Ukraine Into an AI War Lab. (2024). (8.2.2024). TIME.

6 Hillner, Eric P (2019). The Third Offset Strategy.

7 Fravel, M. Taylor (2020). China's "World-Class Military" Ambitions: Origins and Implications. The Washington Quarterly. Routledge, 43(1), 85-99. DOI: 10.1080/0163660X.2020.1735850.

8 Hillner 2019.

9 Robertson, Noah (2023). Pentagon unveils 'Replicator' drone program to compete with China. (28.8.2023). Defense News.

10 Losey, Stephen (2024). US Air Force stages dogfights with AI-flown fighter jet. (19.4.2024). Defense News.

11 The Pentagon used Project Maven-developed AI to identify air strike targets. (2024). (27.2.2024). Engadget.

12 Abraham 2024.

13 Hiebert, Kyle (2022). Are Lethal Autonomous Weapons Inevitable? It Appears So. Centre for International Governance Innovation; Autonomiset asejärjestelmät ja digitaalinen dehumanisaatio. (s.a.). Automated Decision Research.

kiksi IDF:n henkilöstön väitetään priorisoineen eliminoitujen kohteiden määrää ja käyttäneen keskimäärin vain 20 sekuntia kunkin kohteen vahvistamiseksi – ja luottaneen enemmän ”rationaaliseen koneeseen” kuin ”ailahtelevan ihmisen arvioon”.

Tämä olisi selkeä muutos aiempien vuosien prosessiin, jossa yksittäisten salamurhakohteiden vahvistaminen tehtiin pitkän ja monimutkaisen prosessin kautta, ja vuosittainen tunnistettujen kohteiden määrä laskettiin kymmenissä.<sup>14</sup> Tilanne, jossa ihminen alkaa luottaa lähtökohtaisesti aina ensisijaisesti koneeseen itsensä sijaan on yleinen kaikissa hyvin automatisoiduissa työympäristöissä. Sitä kutsutaan *automaatiovinoumaksi*.

Eräs nouseva kysymys on: voiko nopeuden, laajuuden ja kattavuuden mahdollistama tavanomaistenkin aseiden tuhopotentiaalinen kasvu pitää uudenlaisena joukkotuhoaseena, oli kyse ”kirurgisen tarkoista” maanlaajuisista kertakohdennuksista tai lennokkiparvista.<sup>15</sup> Oli uhka laajuudessa tai nopeuden tuomassa edussa taistelutilanteisiin, kannustimet ovat kunnossa kilpavarusteluun – mitä pidetään jopa moraalisen velvollisuutena, perustellen tekoölyn mahdollistamalla tarkkuudella, joka voisi johtaa myös vähempiin sivullisiin uhreihin.<sup>16</sup>

Henry Kissinger & Graham Allison muistuttivat 2023, että jopa kiihkeimmän ydinasevarustelun aikana Yhdysvallat ja Neuvostoliitto löysivät yhteisiä intressejä ydinteknologian leviämisen rajoittamisesta ja täysimittaisen ydinsodan estämisestä, mm. sallimalla epävirallisesti toisilleen toistensa alueiden valvonnan ja rajoittamalla ohjuspuolustusta vuoden 1972 *ABMT-sopimuksella*. Samaan aikaan he kuitenkin totesivat, ettei suurvalta ole kilpailijan kehittämän teknologian aiheuttaman eksistentiaalisen turvallisuusuhan edessä jättänyt itse kehittämättä kyseistä teknologiaa kertaakaan historiassa.<sup>17</sup>

## Voiko kehitystä rajoittaa?

Tekoölyjärjestelmän kehitys vaatii kehitystä kaikissa kolmessa ”tekoölytriadin” pilarissa. Sen jälkeen, kun GPU-pohjainen rinnakkaislaskenta osoittautui neuro-

verkkojen suorittamisessa ylivoimaiseksi perinteisiin CPU:ihin nähden, on laskentateho ottanut huimia loikia erityisesti datakeskussuorittimia suunnittelevan yhdysvaltalaisen NVIDIA:n johdolla. Koska laskentateho – fyysiset suorittimet – on triadin ainoa materiaallinen pilari, on nopeimpien GPU-suorittimien vientivalvonnasta tullut 2020-luvulla Kiinan ja Yhdysvaltain taloudellisen ja sotilaallisen tekoölykilpailun keskeisin polttopiste.<sup>18</sup>

Samaan aikaan kansainvälisen sopimusjärjestelmän syntyä on rajoittanut puhtaan laskentateknologian täysi yleiskäyttöisyys ja markkinoiden keskittyneisyys muutamaa valtion. Kehittyneimpien tekoölysirujen valmistusketjun kutakin osaa hallitsevat lähes monopolistiset yritykset: suunnittelua NVIDIA (Yhdysvallat), valmistukseen vaadittavia EUV-litografian laitteita ASML (Alankomaat) ja sirujen valmistusta TSMC (Taiwan).<sup>19</sup>

Jossain yleiskäytön ja sotilaskäytön puolivälissä sijaitsee *data*. Internetin sisältämän avoimen digitaalisen informaation eksponentiaalinen kasvu on mahdollistanut ChatGPT:n tapaisten kielimallien nykyisen kehitystason. Samoin erityisesti Venäjän vuonna 2022 aloittaman hyökkäyksen jälkeen Ukrainan sodasta kerätyn videosisällön, ilmakuvien ja käytännön taisteludatan valtaisa määrä on erinomaista polttoainetta sotilaskäyttöisten *koneoppimisalgoritmien* koulutukselle ja kehitykselle, kuten myös Israelin kahdesta miljoonasta gazalaisesta väitetysti keräämä tiedustelutieto.

Esimerkiksi Ukrainalaisen drooneja ja taistelutekoölyä kehittävän *Aerorozvidka*-järjestön mukaan Ukraina ”toteuttaa jo nyt täysin robotisoituja sotilasoperaatioita, ilman ihmisen interventiota”.<sup>20</sup> Persianlahden ja Hormuzinsalmen valvonta on myös toiminut koekenttänä, jossa miehittämätön yhdysvaltalainen laiva toteutti lokakuussa 2023 ensi kertaa onnistuneen ohjusiskuharjoituksen ilman ihmisen taktista ohjausta.<sup>21</sup>

Datan omistajuuteen ja keräämiseen liittyvä sääntelykehikko on täysin oma lukunsa, mutta sitä analysoida ase- ja kaksikäyttöisiä sovelluksia on jonkin verran pyritty jo rajoittamaan. Ensimmäinen Yhdysvaltain uuden vientivalvontalain pohjalta nousevalle teknologialle, vuonna 2020 asetettu rajoitus, koskikin juuri sa-

14 Reiff, Ben (2023). ‘A mass assassination factory’: Inside Israel’s calculated bombing of Gaza. (30.11.2023). +972 Magazine; Abraham 2024.

15 Kallenborn, Zachary (2020). Swarms of Mass Destruction: The Case for Declaring Armed and Fully Autonomous Drone Swarms as WMD. (28.5.2020). Modern War Institute.

16 Reuters (2021). US has ”moral imperative” to develop AI weapons, says panel. The Guardian. 26.1.2021.

17 Kissinger, Henry A. & Graham Allison (2023). The Path to AI Arms Control. Foreign Affairs. 13.10.2023.

18 Whang, Cindy (2021). Trade and Emerging Technologies: A Comparative Analysis of the United States and the European Union Dual-Use Export Control Regulations. Security and Human Rights. Brill Nijhoff, 31(1-4), 11-34. DOI: 10.1163/18750230-31010007.

19 Kristeri, Tomi Tapani (2023). Leveraging Interdependence for Economic Statecraft.

20 Adam 2024.

21 U.S. 5th Fleet Conducts Unmanned Exercise in the Arabian Gulf. (2023). DVIDS.

telliittidataa analysoivan tekoälysovelluksen myyntiä ulkomaille.<sup>22</sup>

Esitettyä uutta kansainvälistä monenkeskistä ja konsensuspohjaista vientivalvontajärjestelmää ei ole edes yleiskäyttöisen tekoälyn kohdalla kuitenkaan vielä onnistuttu luomaan. Sen sijaan pinnan alla kytevästä kilpavarustelukierteestä kertoo se, miten Yhdysvallat on alkanut kiihtyvään tahtiin soveltaa yksipuolisia rajoituksia keskeisimpien valtioiden kanssa nopeimpien piirilevyjen vientiin erityisesti Kiinaan ja Venäjälle, akuuteihin kansallisen turvallisuuden huoliin vedoten.<sup>23</sup>

## Sopimusvalvonnan kansainväliset haasteet

Sopimusvalvonnan kannalta keskeisin ero ydinteknologiaan on kuitenkin se, että juuri sotilaskäyttöinen tekoäly on täysin digitaalista, puhtaasti immateriaalista tietopääomaa. Ihmisen tunnistamiseen ja tappamiseen kykeneviä tekoälyjä pidetään paljon helpommin kehitettävänä kuin vaikka itseajavia autoja, yksinkertaisuudeltaan jopa ”opiskelijaprojektin tasoisina”, joita on helppo kopioida tai varastaa minne päin maailmaa tahansa.<sup>24</sup>

Myös Israelin puolustusvoimat vastineessaan Lavender-paljastuksiin perusteli, että käytössä ei ole yksittäistä tekoälyjärjestelmää, vaan tiedustelulähteitä yhdistävä tietokanta, jota analysoidaan erillisillä analytiikkasovelluksilla.<sup>25</sup> Kyse ei ole siis lopulta yksittäisistä teknologioista, vaan niiden konvergenssin mahdollistamista vaikutuksista ja eduista.

Tutkiessa seurauksia tekoälyn konvergenssille erilaisen asekäyttöisten teknologioiden kanssa *Future of Life* -instituutin Javorsky ja Chaudhry ovatkin ehdottaneet AI+X -lähestymistapaa *SIPRIN* poikkitieteisen *BIO Plus X* -projektin tapaan.<sup>26</sup> On nimittäin erittäin

kriittistä tiedostaa, että tekoäly ei vahvista vain tavanomaisten aseiden käyttöä sodankäynnissä, vaan se tekee myös joukkotuhousoseiden valmistamisesta helpompaa ja edullisempää. Erityisen vaarallisia ovat sen tuomat edistysaskeleet synteettisessä biologiassa ja kemiassa. Esimerkiksi eräässä tunnetussa kokeessa vuodelta 2022 tekoälyalgoritmi onnistui kehittämään alle kuudessa tunnissa yli 40 000 molekyyliä, joiden kaikkien arvioitiin olevan luultavasti nykyisiä kemiallisia aseita myrkyllisempiä.<sup>27</sup>

Kun algoritmit alkavat olla itsessään jo niin kyvykkäitä, että ihmisen rooliksi jää vain antaa asejärjestelmälle lupa toimia, autonomisen asejärjestelmän ero (tekoälyohjatusta) voi olla vain yhden komennon puuttuminen. Silloin autonomisten järjestelmien erillinen rajoittaminen ei olisi enää leviämisen esto- tai vientivalvontakysymys, ja lain, johtosäännön tai eettisen koodin noudattaminen jää puhtaasti aseiden käyttäjän vastuulle. Tällöin olisi kyse sodankäynnin sääntöjen päivittämisestä, ja viime kädessä valtioiden ja toimijoiden valmiudesta noudattaa niitä tositilanteissa.

Oli loppupäätös voimankäytöstä ihmisellä tai koneella, vaikuttaa asekäyttöisen tekoälyn kilpavarustelusta seuraavan jälleen sama vaikutus kuin minkä tahansa aseteknologisen kilpavarustelun kohdalla: sotilasvoimien tuhopotentiaalin merkittävä kasvu.

### SAMUEL TAMMEKANN

*Infopaperin koostaja on SaferGloben tiedotuskoordinaattori, entinen konsultti ja nykyinen talous- ja sosiaalishistorian opiskelija, joka kandidaatintutkielma Helsingin yliopistossa käsitteli tekoälyn, kansallisen turvallisuuden käsitteen ja suurvaltakilpailun vaikutusta Yhdysvaltojen teknologisen vientivalvontapolitiikan käännteeseen 2020-luvun vaihteessa.*

22 Weaver, John Frank (2020). Everything is not ”terminator”: Exporting our AI, biggerring our values. *The journal of robotics, artificial intelligence & law*. 3(4), 281–287.

23 mm. Remarks by Commerce Secretary Gina Raimondo at the Meeting of the President’s Export Council Fall 2023 | U.S. Department of Commerce (2023); Yang, Hai (2023). Securitization, frame alignment, and the legitimation of US chip export controls on China. *The Pacific Review*. Routledge, 0(0), 1–24.; Estevez, Alan (2024). Under Secretary of Commerce for Industry and Security Alan F. Estevez Keynote Remarks | Bureau of Industry and Security; Stewart, Jennifer (2024). China’s Tech Goals Force U.S. to Rethink its Export Control Regime: National Defense. *National Defense Industrial Association*, 108(844), 15–16.

24 Adam 2024.

25 Israel Defence Forces’ response to claims about use of ‘Lavender’ AI database in Gaza. (2024). *The Guardian*. 3.4.2024.

26 Javorsky, Emilia & Hamza Chaudhry (2023). Convergence: Artificial intelligence and the new and old weapons of mass destruction. (18.8.2023). *Bulletin of the Atomic Scientists*.

27 Meier, Oliver (2024). The fast and the deadly: When Artificial Intelligence meets Weapons of Mass Destruction. *European Leadership Network*. 27.6.2024.

**SaferGlobe** on vuonna 2010 perustettu riippumaton suomalainen ajatushautomato, joka tuottaa tietoa ja kehittää työvälineitä kestävän rauhan ja turvallisuuden edistämiseksi. Tuotamme helposti saavutettavaa tietoa, selvityksiä, koulutuksia sekä verkkosovelluksia rauhan ja laajan turvallisuuden kysymyksistä.

**Lue lisää: [saferglobe.fi](https://saferglobe.fi)**



# SAFERGLOBE

Online-versio:



ISBN 978-952-6679-34-1



9 789526 679341