

Strategiset linjaukset

TEKOÄLYRATKAISUJEN KEHITTÄMISEEN



Puolustusministeriö
Försvarsministeriet
Ministry of Defence

SISÄLLYS

1. Johdanto	1
2. Tekoälykyvykkyyksien kehittämisen strateginen ohjaus.....	2
3. Tekoälykyvykkyyksien osa-alueet	3
3.1 Hallinnolliset edellytykset	3
3.2 Osaaminen	5
3.3 Toteutuskyky	5
4. Strategiset linjaukset	7

Julkaisija: Puolustusministeriö, 2020

Taitto: Tiina Takala

ISBN: 978-951-663-095-6 nid.

ISBN: 978-951-663-096-3 pdf.

1. Johdanto

Termille **tekoäly** on olemassa useita erilaisia määritelmiä. Erään selkeän määritelmän mukaan ”tekoälyn ansiosta koneet suoriutuvat tehtävistä, joihin on aikaisemmin tarvittu ihmisälyä”.

Tällä hetkellä tekoälytoteutukset ovat kuitenkin vielä hyvin kapea-alaisia ja suoriutuvat vain hyvin tiukasti rajatuista, ennalta määritellyistä tehtävistä. Usein olisikin parempi käyttää termiä **tukiäly** sanan **tekoäly** sijasta. Ihmisen älykkyyttä vastaavia tai inhimilliseen tietoisuuteen pystyviä tekoälyjä ei ole odotettavissa lähivuosien aikana. Tekoäly on parhaimmillaan tehtävissä, joista ihminen ei suoriudu: esimerkiksi kun tiedon määrä tai vaadittava käsittelynopeus on liian suuri, tai tarvitaan inhimillisistä muuttujista riippumatonta analyysiä.

Globaali digitalisaatio ja sen myötä tekoälysovellusten kehitys ovat muokanneet vahvasti maailmaa, jossa elämme. Tekoälyteknologiat mahdollistavat yhden aikamme keskeisimmistä digitaalisista suorituskykyloikoista. Venäjä, Kiina, USA, EU-maat sekä useat suuryritykset, panostavat voimakkaasti tekoälyn kehitykseen. Ne rakentavat tekoälyä hyödyntäviä kyvykkyyksiä ja keräävät dataa, joka toimii näiden järjestelmien polttoaineena. Suomi ja puolustushallinto eivät ole erillään tästä kansainvälisestä kehityksestä.

Jotta Suomi voi säilyttää uskottavan puolustuskykynsä, tekoäly- ja digitalisaatiokyvykkyyksiämme on kehitettävä. Perinteisesti puolustushallinto on kehittänyt suorituskykyään ostamalla valmiita ratkaisuja. Tekoäly ja digitalisaatio edellyttävät kuitenkin niin oman osaamisen kehittämistä kuin uusien kumppanien etsimistä. Tarvitaan kokonaisuutena palveleva tekninen infrastruktuuri, jonka varaan rakentuvat datan tallennus ja turvallinen jakelu sekä tekoälysovellusten kehitys ja implementointi tuotantoon. Tällaisen infrastruktuurin luominen edellyttää moderneja ja ketteriä ohjelmistonkehitysrutiineja ja -työkaluja.

Teknologisesta taustasta huolimatta suorituskyvyn kehittämisen tärkeimmät teemat liittyvät hallintoon ja osaamiseen.

Puolustushallinto on laatinut tekoälyn kehittämiseksi strategiset linjaukset, jotka tukevat suorituskyvyn rakentamista. Linjaukset koostuvat toiminnan hallinnollisista edellytyksistä, osaamiseen kohdistuvista vaatimuksista sekä teknisestä toteutuskyvystä.

2. Tekoälykyvykkyyksien kehittämisen strateginen ohjaus

Tekoäly oli yksi Suomen vuoden 2019 EU-puheenjohtajakauden keskeisistä teemoista puolustuskyvyn kehittämistä koskevissa yhteisaloitteissa (*Digitalization and Artificial Intelligence in Defence*). Tekoäly nousee esiin useasti myös vuoden 2019 hallitusohjelmassa. Lisäksi työ- ja elinkeinoministeriön tekoälyohjelma asetti jo vuonna 2017 kunnianhimoisen tavoitteen viedä Suomi tekoälyn soveltamisen kärkimaiden joukkoon.

Myös autonomisista asejärjestelmistä sekä tekoälyn käytöstä osana asejärjestelmiä (*Lethal Autonomous Weapon Systems, LAWS*) on laadittu useita julkilausumia, tutkimuspapereita ja ohjeita (esimerkiksi EU-parlamentti 2018, Suomi ja Viro 2018 sekä YK:n CCW GGE, *Convention on Certain Conventional Weapons, Group of Governmental Experts*, 2019).

Globalisaatio, kylmän sodan jälkeinen murros, terrorismin vastainen sota ja digitalisaatio ovat muuttaneet merkittävästi kansainvälisten uhkien kenttää. Toiminta tällä moniulotteisella kentällä tapahtuu entistä nopeammin ja keskittyy perinteisen maa-, ilma- ja meriulottuvuuden lisäksi avaruuteen, kyber- ja informaatioulottuvuuteen sekä ihmismieliin. Se, joka pystyy valjastamaan tiedon palvelukseensa nopeimmin, on etulyöntiasemassa maailmanlaajuisessa kilpailuasetelmassa.

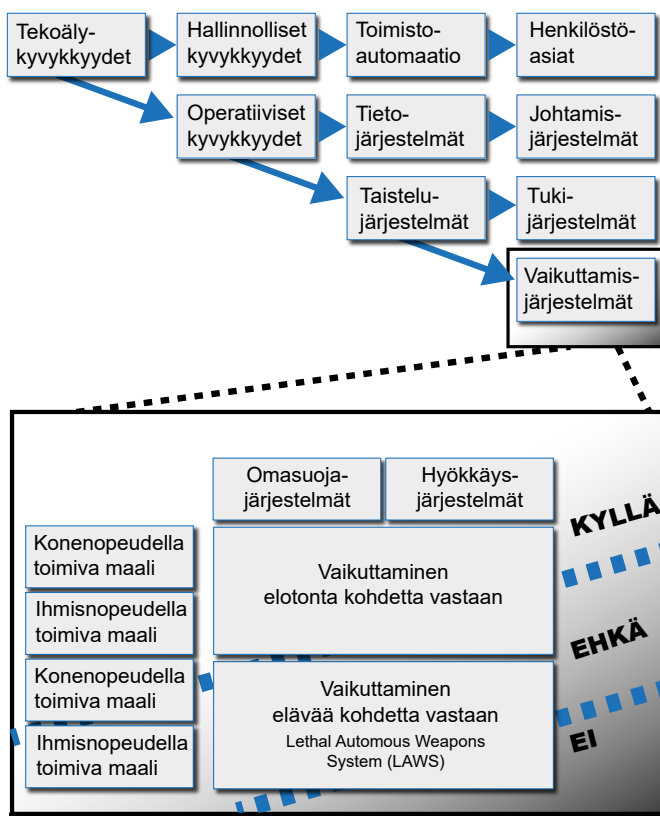
Tiedon määrä on kasvanut räjähdysmäisesti, joten sen käsittelyyn tarvitaan entistä tehokkaampia menetelmiä. Tekoälykyvykkyyksien nopea kehittäminen on ainoa keino säilyttää nykyisen puolustuskyvyn tasapaino suhteessa kansallisiin uhkatekijöihin.

3. Tekoälykyvykkyyksien osa-alueet

3.1 Hallinnolliset edellytykset

Tekoälyn hyödyntämisen hallinnolliset edellytykset koostuvat etiikasta ja lainsäädännöstä, johtamisnäkökulmista, viestinnästä, hankinnasta ja resursoinnista. Jotta tekoälykyvykkyksiä voidaan kehittää tarkoituksenmukaisesti, hallinnollisten edellytysten on täyttyvä riittävässä määrin.

Puolustushallinto sitoutuu noudattamaan hallinnonalaan velvoittavia kansainvälisöidellisiä ja eettisiä velvoitteita kaikessa tekoälykyvykkyyksien kehittämisessä. Koska kansallisen ja kansainvälisen säätelyn kehityssuunnat vaikuttavat merkittävästi Puolustusvoimien kykyyn suorittaa lakisääteinen tehtävänsä, puolustushallinto osallistuu aktiivisesti niiden laatimiseen. Kansallisen tai kansainvälisen lainsäädännön ei tule estää eettisesti hyväksyttävien, tarpeellisten ja tarkoituksenmukaisten tekoälyn perustuvien ratkaisujen kehitystä.



Kuva: Suurin osa erilaisista tekoälysovelluksista on eettisesti ja juridisesti hyvin vakaalla pohjalla. Niiden käytössä ja kehityksessä tulee luonnollisesti huomioida samat hyvän hallintotavan mukaiset käytännöt kuin muussakin henkilötietoihin, yksityisyydensuojaan ja päätöksenteon läpinäkyvyyteen liittyvässä työssä. Harmaan alueen sovellukset vaativat käyttötilannekohtaista tarkastelua, ja vain täysin mustalle alueelle jäävät LAW-järjestelmät vaativat syvällistä juridista ja eettistä pohdintaa.

Puolustushallinto ei harjoita itsesääätelyä, joka on tiukempaa kuin mitä lait ja säädökset edellyttävät. Puolustushallinto kehittää tekoälykyvykkyksiä samoilla edellytyksillä kuin muutkin. Oman haasteensa aiheuttavat toimijat, jotka eivät noudata kansainvälistä sääntelyä, joten Puolustushallinnon tulee voida varautua myös tällaisiin ughiin.

Tekoälyratkaisuisissa noudatetaan hyvää hallintotapaa. Puolustushallinnolla on tarvittava juridinen ymmärrys siitä, mitä ja miten dataa voi kerätä, säilyttää ja yhdistellä. Uuden datan liittämistä, keräämistä ja käsittelystä on olemassa selkeät ja valmiit hallinnolliset ja juridiset käytännöt.

Puolustushallinnolla on yhteinen, jaettu ymmärrys kyvykkyyksistä, jotka digitalisaatiolla ja tekoälyllä tulee saavuttaa. Hallinnonalan korkein johto on sitoutunut näihin tavoitteisiin. Digitalisaation ja tekoälyn tulee vapauttaa resursseja hallinnollisesta työstä operatiiviseen työhön ja nostaa operatiivista suorituskykyä sekä normaali- että poikkeusoloissa. Sisäisen viestinnän ja koulutuksen keinoin varmistetaan, että organisaation eri tasoilla vallitsee riittävä tekoälyä koskeva ymmärrys.

Digitalisaation eri osa-alueista (esimerkiksi kyber, tekoäly, pilvipalvelut ja tieto) on laadittu oma strategisen tason suunnitelmansa, jotka ovat yhteensopivia ja linjassa keskenään. Koska teknologinen kehitys on nopeaa, suunnitelmia päivitetään säännöllisesti.

Tekoälyyn liittyvistä uhista ja mahdollisuuksista käydään vilkasta julkista keskustelua. Teknologiaan kohdistuu paljon erilaisia oletuksia ja odotuksia, ja keskustelua käydään usein ilman syvällistä ymmärrystä teknologian perusteista. Puolustushallinto osallistuu keskusteluun aktiivisesti. Eettisesti arveluttavia sovelluksia on sovelluksien kokonaisuutensa nähden hyvin vähän.

Tekoälyä voidaan hyödyntää myös inhimillisen kärsimyksen vähentämiseen. Sen avulla voidaan päästä vähäisempiin oheisvahinkoihin sekä pienempiin sotilaallisiin ja siviiliuhritappioihin kriisitilanteessa.

Kuten digitaalisissa kehityshankkeissa yleensä, tekoälykyvykkyysien hankinta, suunnittelu ja toteutus on ketterää. Ostoprosessi poikkeaa materiaalsen suorituskyvyn ostamisesta, ja hankintalaki tukee ketteryyttä hyvin. Lisäksi ketteröittämistä vauhditetaan koulutuksella ja esimerkkitoteutuksilla.

Myös rahoituksen tulee olla ketterää, jotta uusien teknologioiden tutkimus, tuotekehitys ja käyttöönotto onnistuvat suorituskykytavoitteiden mukaisessa aikataulussa. Hankinnoissa pyritään ensisijaisesti ostamaan kyky, joka tuottaa toivottua kyvykkyyttä (esimerkiksi oikea tiimi), ei niinkään tuotetta tai välinettä (esimerkiksi ennalta määritelty ohjelmisto).

3.2 Osaaminen

Tekoälykyvykkyudet edellyttävät sekä puolustushallinnon sisäistä että kumppaniverkostosta saatavaa ulkoista osaamista. Erilaisiin tehtäviin tarvitaan erilaisia osaamisprofiileja. Lisäksi tekoälyosaamisen tulee jakautua laajasti puolustushallinnon eri osiin.

Puolustusvoimien henkilökunnan tekoälyosaamista kehitetään. Varusmiesten ja reserviläisten tekoälyosaamista hyödynnetään suunnitelmallisesti. Asiantuntijatehtäviin rekrytoidaan uusia henkilöitä ja nykyistä henkilöstöä jatkokoulutetaan.

Puolustusvoimilla on yrityksistä, tutkimuslaitoksista ja akateemisesta yhteisöstä koostuva tekoälykumppaniverkosto. Siihen on integroitu ne kotimaiset ja kansainväliset toimijat, joiden kyvykkyksiä tarvitaan tavoitteiden saavuttamiseksi. Kumppanit arvioidaan ja otetaan osaksi verkostoa yhtenäisen mekanismin kautta.

Yhteistyön pohjaksi on kartoitettu, missä tehtävissä voidaan käyttää kumppanien osaamista ja missä osaamisen tulee löytyä Puolustusvoimista. Yhdessä kumppaniverkostonsa kanssa Puolustusvoimat kehittää suunnitelmallista ja aktiivista osaamisen siirtämistä organisaation sisälle. Puolustusvoimilla tulee olla kyky kehittää ja ylläpitää korkeinta salattavuutta edellyttäviä tekoälyratkaisuja itsenäisesti.

Puolustushallinnossa verkoston yhteistoiminnasta huolehtivat nimetyt henkilöt.

Samoin kuin *Kyberpuolustuksen kehittämisen strategiset linjaukset* -dokumentissa (2019) linjataan, myös tekoälyyn liittyvää yhteistyötä kehitetään yhdessä oppilaitosten kanssa. Oppilaitosten koulutusohjelmien ja kurssien kehittämistä tuetaan siten, että ne palvelevat tekoälyyn liittyvän täydennyskoulutuksen tarpeita, parantavat rekrytointipohjaa, ylläpitävät kansallisen tekoälyosaamisen korkeaa tasoa ja edistävät tekoälyn osaamisalueiden kehityksen seuraamista.

3.3 Toteutuskyky

Tekoälykyvykkyyksien toteuttaminen edellyttää datan saatavuutta (datan kerääminen, sen yhdisteleminen ja jalostaminen sekä saattaminen teknisesti saataville), tekoälyteknologioita sekä teknistä infrastruktuuria (laskentaympäristö, tallennus, tiedonsiirto ja tukijärjestelmät), jossa sovelluksia toteutetaan. Tällainen kokonaisuus palvelee vahvasti myös muita hallinnonalan digitalisaatiohankkeita.

Tekoälyratkaisut rakentuvat datan varaan, jota digitaalinen maailma tuottaa kiihtyvällä tahdilla. Dataa kertyy muun muassa erilaisiin henkilörekistereihin, ja sitä tallentuu tietokantoihin toiminnan ja prosessien sivutuotteena. Data on usein myös toiminnan varsinainen päämäärä etenkin tiedustelutoiminnoissa, joiden ydin on jatkuva tiedon kerääminen ja analysointi. Ennen kaikkea datan keräys ja hallinta vaativat fokuksia ja priorisointia. Tavoitteena on, että puolustushallinnossa on tunnistettu, minkä datan on oltava saatavilla. Tarvittavat prosessit ja tekniset ratkaisut datan keräämiseen, säilyttämiseen, saatavuuteen, rikastamiseen ja analyysiin ovat olemassa. Tätä kokonaisuutta tarkastellaan säännöllisesti, ja siihen tehdään tarvittaessa muutoksia.

Puolustushallinnolla tulee olla käytössään suorituskyvyltään ajantasainen tekninen infrastruktuuri tekoälysovellusten ajamiseen. Tekninen infrastruktuuri mahdollistaa mallien kehittämisen sekä niiden implementoinnin tuotantoon käyttötapausten vaatimalla teknologialla. Kokonaisuus rakentuu keskitetyistä yhteisistä resursseista ja paikallisista kyvykkyyksistä. Tekoälyratkaisujen vienti tuotantoon voi tarkoittaa esimerkiksi keskitetyllä palvelimella ajettavaa koko hallinnonalaan palvelevaa toimistotekoälysovellusta, analyysin tuloksia jakavaa teknistä rajapintaa tai tukiälyä liikkuvassa kalustossa tai taistelijan varustuksessa. Tekoälyratkaisut vaativat monitorointia, ja niitä pitää pystyä päivittämään ja jatkokehittämään turvallisesti.

Teknologista kehitystä seurataan suorituskyvyn kehittämisen ja ylläpidon kannalta ketterästi ja ennakoivasti, ja infrastruktuuria päivitetään tarpeen mukaan iteratiivisesti. Teknologiset ratkaisut tulee tehdä siten, että ne tukevat kansainvälistä yhteistyötä ja kumppanuusohjelmien tavoitteita.

Ratkaisuiden tulee olla riittävän yleisluonteisia, jotta eri tilanteissa voidaan soveltaa optimaalista teknologiaa. Merkittävä osa tekoälyratkaisuista rakentuu avoimen lähdekoodin ohjelmointikirjastojen varaan, tai niissä hyödynnetään valmiita esiovetettuja malleja (esimerkiksi erilaiset kuvantunnistusmallit ja nykyaikaiset yleiset kielimallit) joko sellaisenaan tai muokattuina käyttötapausten mukaan. Myös kaupallisilla tekoälytuotteilla on roolinsa. Näiden tuotteiden kohdalla tulee huolehtia, että ne ovat helposti integroitavissa muihin järjestelmiin. Teknologiset ympäristöt kehitetään sellaisiksi, että niiden avulla voidaan hyödyntää sekä uusia, avoimesti saatavia teknologioita että kapeiden erityisalojen kaupallisia ratkaisuja.

4. Strategiset linjaukset

1	Yhtenäiset strategiset linjaukset: Puolustushallinnon strategisen tason suunnitelmat kaikille digitalisaation eri osa-alueille ovat yhteensopivia ja linjassa keskenään. Suunnitelmia päivitetään säännöllisesti.
2	Ketteryys ja käyttötapauslähtöinen omistajuus: Tekoälykyvykkyyksien tutkimus, kehitys ja ylläpito hankitaan ja resursoidaan ketterästi, jotta nopean teknologisen kehityksen suorituskyky potentiaali saadaan realisoitua. Ketteröittämistä tuetaan koulutuksella. Tekoälyratkaisujen ja niissä hyödynnettävän datan omistajuus on organisaatiossa toiminnan tai prosessin omistajalla.
3	Osaamisen aktiivinen kehittäminen: Tekoälykyvykkyyksien kehittämisessä kriittinen osaaminen turvataan rekrytoinneilla ja henkilöstön koulutuksella. Puolustushallinnolle luodaan aktiivinen yritysten, tutkimuslaitosten ja akateemisen yhteisön tekoälykumppaniverkosto, joiden kanssa osaamista kehitetään aktiivisesti.
4	Datan saatavuus ja joustavat tekniset ratkaisut: Puolustushallinnossa tunnistetaan, minkä datan on oltava saatavilla. Datan hallintaan tehdään tarvittavat prosessit. Puolustushallinnolle kehitetään suorituskyvyltään ajantasainen tekninen infrastruktuuri tekoälysovellusten ajamiseen. Sekä dataa, prosesseja että infrastruktuuria päivitetään iteratiivisesti.
5	Laillisuus, eettisyys ja avoin keskustelu: Puolustushallinto noudattaa hallinnonalaan velvoittavia kansainvälisöikeudellisiä ja eettisiä velvoitteita tekoälyn rakentamisessa ja käytössä sekä osallistuu aktiivisena toimijana niiden laatimiseen. Puolustushallinto osallistuu tekoälyn uhkista ja mahdollisuuksista käytävään julkiseen keskusteluun aktiivisesti.

5. Selvitysryhmän kokoonpano

Puolustushallinnon avainhenkilöstöstä koottiin työryhmä, jonka yhteistyökumppanina toimi konsulttiyritys Reaktor. Sisältöä on luotu työpajoissa ja muissa säännöllisissä tapaamisissa. Reaktor on haastatellut tärkeäksi tunnistettuja sidosryhmiä ja paneutunut ulkopuoliseen tutkimukseen ja kirjallisuuteen.

Työhön osallistuivat:

Teemu Anttila, puheenjohtaja

Pekka Appelqvist

Rauno Kuusisto

Joonas Lapinlampi

Antti Lehtisalo

Juha Martelius

Pentti Olin

Tero Solante

Antti Tunkkari

Markku Vihersalo

Puolustusministeriö
Eteläinen Makasiinikatu 8
PL 31, 00131 HELSINKI

Puhelin: vaihde (09) 16 001