



KRIITTISEN OSAAMISEN HALLINTA

Selvitystyön loppuraportti



HUOLTOVARMUUSORGANISAATIO
FÖRSÖRJNINGSBEREDSKAPSORGANISATIONEN
NATIONAL EMERGENCY SUPPLY ORGANISATION

KRIITTISEN OSAAMISEN HALLINTA

Selvitystyön loppuraportti

Julkaisija:
Huoltovarmuusorganisaatio MIL-pooli
Teksti: Heikki Härtsiä
Taitto: Juha Nenonen
Julkaisu vuosi: 2021
ISBN 978-952-5608-92-2



HUOLTOVARMUUSORGANISAATIO
FÖRSÖRJNINGSBEREDSKAPSGRANSATIONEN
NATIONAL EMERGENCY SUPPLY ORGANISATION

Sisällysluettelo

Esipuhe	4
Tiivistelmä	5
Käsitteet	7
1. Johdanto	8
Selvitystyön taustaa	8
Selvitystyön toteutus.....	9
Huoltovarmuuden yleiset tavoitteet	9
Huoltovarmuusorganisaatio	10
Koulutusjärjestelmä	11
Tutkimus- ja innovaatiotoiminta.....	11
Teollisuus.....	11
Kehityssuunta.....	11
2. Osaaminen sotilaallisen huoltovarmuuden osana	13
Kriittinen osaaminen.....	13
Sotilaallinen huoltovarmuus.....	14
Sotilaallisen huoltovarmuuden ja koulutuksen ohjaus	14
Puolustushallinnon teollisuuspolitiikka	15
Puolustushallinnon materiaalipolitiikka	15
Puolustusvoimien strateginen suunnittelu	17
Puolustusvoimien hankinnat	18
Teollisuuden käyttö normaalioloissa	19
Puolustusvoimien kumppanuudet	19
Muu teollisuus.....	20
Puolustusvoimien poikkeusolojen tarpeet.....	20
Puolustusvoimien osaamisen tarpeet	21
Kriittisen osaamisen alueet.....	22
Sotilaallista huoltovarmuutta tukevan osaamisen rakentuminen	23
Tulevaisuuden tarpeet	24
3. Koulutus ja osaaminen	27
Koulutusjärjestelmän kuvaus.....	27
Korkeakoulut	27
Ammatillinen koulutus.....	28
Opetus- ja kulttuuriministeriön ja Opetushallituksen rooli koulutuksen ohjauksessa ja rahoituksessa	28
Korkeakoulutuksen ohjaus.....	29
Yliopistojen rahoitus	31
Ammattikorkeakoulujen rahoitus.....	31
Ammatillisen koulutuksen ohjaus.....	32
Ammatillisen koulutuksen rahoitus.....	32
Jatkuva oppiminen	33
4. Tutkimus- ja innovaatiotoiminta	36
Tutkimus- ja innovaatiojärjestelmän rakenne	36
Tutkimuksen ja innovaatiotoiminnan rahoitus ja ohjaus	37
Tutkimuksen toteutus.....	40
5. Teollisuus	43
Teollisuusstrategia	43
Puolustusteollisuuden rakenteen kuvaus	44
Teollisuuden osaamisen tarpeet	45
6. Toimenpide-esitykset	48
Koulutus	49
TKI-toiminta	52
Puolustushallinto	55
Teollisuus.....	61
Hakemisto	63

ESIPUHE

Suomen kilpailukyvyyn ja hyvinvoinnin parantaminen edellyttää uuden tiedon tuottamista, uusimpaan tietoon perustuvaa korkeatasoista koulutusta sekä yhteiskunnallista hyötyä ja arvonalisää tuottavia innovaatioita ja osaamista. Niihin investoiminen luo kestävästä kasvua ja auttaa Suomea pysymään uuden tiedon tuottamisen sekä teknologian kehittämisen ja soveltamisen eturintamassa.

DI Heikki Härtsiä on MIL-poolin ja Huoltovarmuuskeskuksen käynnistämässä projektissa selvittänyt sotilaallisen huoltovarmuuden kannalta kriittistä osaamista ja osaamisen varmistamisen mekanismeja. Selvitys käsittelee teemaa monipuolisesti koulutus-, tutkimus- ja innovaatiojärjestelmän tuottamana osaamisena. Heikki Härtsiä korostaa kansallisen osaamisen muodostuvan yhä kriittisemmäksi voimavaraksi, osaamisen huoltovarmuudeksi, jonka ylläpitäminen ja kehittäminen on koko yhteiskunnan toiminnalle välttämätöntä. Hän toteaa suomalaisen yhteiskunnan huoltovarmuuden tukeutuvan vahvasti osaamiseen, joka rakentuu tiiviissä kansallisessa ja kansainvälisessä vuorovaikutuksessa.

Yksi selvityksen keskeisimmistä viesteistä on tarve tiivistää yhteistyötä eri hallinnonalojen välillä. Uskon, että selvityksen tekeminen itsessään on lisännyt hallinnonalojen ja eri toimijoiden välistä vuorovaikutusta sekä ymmärrystä sotilaallisen huoltovarmuuden kysymyksissä, sillä selvityksen tukena on toiminut useiden eri organisaatioiden edustajista koostuva ohjausryhmä ja projektiryhmä. Ryhmät ovat tuottaneet taustatietoa ja nostaneet esiin kiinnostavia näkökulmia ja keskusteluteemoja. Työn materiaalina on myös mittava haastattelu- ja työpaja-aineisto. Julkaisu ja sen sisältämät suositukset ovat selvityksen tekijän näkemys siitä, millä keinoilla sotilaallisen huoltovarmuuden kannalta kriittistä osaamista voidaan vahvistaa.

Haluan kiittää Heikki Härtsiän lisäksi ohjausryhmää, projektiryhmää ja muita työhön osallistuneita. Toivon, että selvitys saa aikaan vilkasta keskustelua ja toimenpide-ehdotusten arviointia.

Birgitta Vuorinen
ohjausryhmän puheenjohtaja

TIIVISTELMÄ

Selvitystyössä tarkastellaan sotilaallista huoltovarmuutta tukevan kriittisen osaamisen hallintaa Suomessa. Kokonaisuutta arvioidaan erityisesti Puolustusvoimien strategisten hankkeiden sekä kriittisten suorituskykyjen ja teknologioiden määrittämien osaamisvaatimusten kautta. Selvitystyön rahoittajana on toiminut Huoltovarmuuskeskus ja toteuttajana MIL-pooli.

Yhteiskunnan huoltovarmuus laajenee käsitteenä kansalliseen osaamiseen tukeutuvaksi kansainväliseksi toiminnaksi. Kansallinen osaaminen muodostuu yhä kriittisemmäksi voimavaraksi, osaamisen huoltovarmuudeksi, jonka ylläpitäminen ja kehittäminen on koko yhteiskunnan toiminnan perusta. Osaaminen mahdollistaa yhteiskunnan laajemman varautumisen sekä häiriötilanteissa toiminnan joustavuuden ja nopean reagointikyvyn. Myös sotilaallisen huoltovarmuuden toteuttaminen on yhä voimakkaammin sidoksissa kansainväliseen yhteistyöhön, erityisesti Euroopan unionin ja pohjoismaiden tasolla tapahtuvaan yhteistyöhön.

Puolustusjärjestelmä on osa yhteiskuntaa ja sotilaallisen huoltovarmuuden kannalta kriittinen osaaminen on näin ollen osa yhteiskunnan tarvitsemaa osaamista. Puolustusvoimien poikkeusolojen suorituskyvyt perustuvat monilta osin muun yhteiskunnan resursseihin. Sotilaallisella huoltovarmuudella turvataan Puolustusvoimien kriittisten järjestelmien toimintakyky yhteiskunnan häiriötilanteissa. Teknologinen osaaminen on avainasemassa näiden järjestelmien käytössä ja ylläpidossa.

Selvitystyön tavoitetilassa vuonna 2040 Suomessa on riittävän vahva ja syvä teknologiaosaaminen, jolla osaltaan varmistetaan Suomen puolustuskyky. Suomessa on aiemmin tunnistettu teknologia-aloja, jotka ovat osaamisen kannalta kriittisiä ja joiden koulutukseen kohdistetaan yhteiskunnan resursseja. Tätä työtä on edelleen jatkettava. Keskiössä ovat Puolustusvoimien kriittiset suorituskyvyt ja niihin liittyvät hankkeet, sekä puolustushaarojen toimintaa tukeva muu kriittinen osaaminen. Osaamista tuottavat korkeakoulut, tutkimuslaitokset sekä teolliset toimijat kansallisesti ja kansainvälisen yhteistyön kautta.

Teknologioiden liittyvä osaaminen on kapea-alaista, hyvin syvästä ja teknologiaan keskittyvää. Teknologioiden liittyvät osaamispuutteet keskittyvät tietyille teknologia-alueille. Riskinä on kriittisen osaamisen keskittyminen teknologia-alueittain ja sovelluksittain kansallisesti vain muutamalle yksilölle. Mikäli johonkin teknologiaan kohdentuvia osaamispuutteita tai niiden uhkia havaitaan, on oltava olemassa korkeakoulujen ja muiden toimijoiden välisiä menettelyitä, joilla vahvistetaan tarvittavan teknologia-alueen koulutusta ja tutkimusta sekä työssä tapahtuvaa oppimista.

Suomella on edessään teknologia-alan osaajapula, sillä erikoistuneiden osaajien tarve kasvaa teknologiakehityksen myötä. Seuraavan 10–20 vuoden aikana korostuvat monimutkaisten järjestelmien hallinnan mahdollistava osaaminen sekä ohjelmistojärjestelmiin, langattomaan viestintään, kyber-uhkiin ja tekoälyyn liittyvä osaaminen. Tarkastelujakson loppupäässä korostuvat myös materiaalitekniikkaan ja kvanttilaskentaan liittyvät osaamistarpeet.

Teknologian muutosnopeus kasvaa jatkuvasti, erityisesti digitalisaation ja informaatioteknologian alueella. Samanaikaisesti teknologia, varsinkin informaatioteknologian ratkaisut integroituvat osaksi kaikkia sodankäynnin toimintoja. Tämä merkitsee osaamisen muuttumista yhä strategisemmaksi elementiksi.

Perinteisesti sotilasteknologia on toiminut veturina, jota siviiliteknologian kehitys on seurannut. Jo 1980-luvulla käynnistyi kehitys, jonka seurauksena siviiliteknologia on nykyään määräävässä asemassa sotilasteknologiaan nähden, ja pääosa sotilasteknologian kehityksestä syntyy siviilisektorilla tapahtuvan innovaatiokehityksen seurauksena.

Suomen puolustusjärjestelmän osaamisvaatimukset tulee turvata myös tulevaisuudessa. Osaamisen kehittäminen on pitkäjänteistä ja edellyttää jopa vuosikymmenten ennakkointia, julkisen ja yksityisen sektorin yhteisiä toimia sekä ketteryyttä tarttua uusiin mahdollisuuksiin. Puolustusvoimia tukeva puolustus- ja ilmailuteollisuus kilpailee samoista osaajista muun teknologiateollisuuden kanssa.

Selvitystyössä on nähtävissä verkottumisen vaikutus osaamisen hallintaan. Tyypillisesti verkottuminen vahvistaa koulutusjärjestelmän, tutkijayhteisön ja teollisuuden osaamista. Verkottuminen yhdistää eritasoisia näkemyksiä ja osaamista tehokkaalla tavalla.

Toimiva ja kilpailukykyinen kotimainen puolustusteollisuus, sen kansainväliset kumppanit ja vientitoiminta mahdollistavat osaltaan välttämättömän kansallisen maanpuolustuksen toimintakyvyn ja sotilaallisen huoltovarmuuden ylläpitämisen.

Kotimaiset hankinnat muodostavat sotilaallisen huoltovarmuuden kannalta kriittisen tutkimuslaitosten ja teollisuuden perustilauuskannan, jonka lisäksi näille toimijoille voi tulla tilauksia myös muilta tahoilta. Poikkeamina tähän ovat kansainväliset tutkimushankkeet ja vientiteollisuus, mutta näissäkin tapauksissa Puolustusvoimien osallistuminen toimijaverkoston ja Puolustusvoimien ensimmäisenä ostajana tekemät referenssitilaukset ovat ensiarvoisen tärkeitä.

Yritykset kykenevät ylläpitämään osaamista vain, jos niillä on teollista toimintaa ja tilauksia kyseiselle osaamisalueelle. Osaaminen häviää nopeasti tilausten loppumisen jälkeen. Tällöin kriittistä on tilausten pitkäjänteisyys. Kerran hävinnyttä osaamista ei yleensä enää kyetä rakentamaan ainakaan ilman uusia, merkittäviä investointeja.

Hankinnoissa on tapauskohtaisesti arvioitava, miten hankittavalle järjestelmälle turvataan riittävä kotimainen osaaminen. Sotilaallinen huoltovarmuus on operatiivinen kysymys, koska osaamisen katoaminen Suomesta vaikeuttaa tai pahimmillaan tekee mahdottomaksi järjestelmän tuen Suomessa. Kotimainen hankinta tukee sotilaallista huoltovarmuutta.

KÄSITTEET

Huoltovarmuudella tarkoitetaan toimintaa, jonka tarkoituksena on turvata väestön toimeentulon, maan talouselämän ja maanpuolustuksen kannalta välttämätön tuotanto, palvelut ja infrastruktuuri vakavien häiriötilanteiden ja poikkeusolojen varalta.¹

Huoltovarmuusorganisaatio on verkosto, joka työskentelee yhdessä Suomen toimintakyvyn ja sen edellyttämän huoltovarmuuden hyväksi. Siihen kuuluvat Huoltovarmuuskeskus ja sen hallitus, huoltovarmuusneuvosto sekä eri toimialojen sektorit ja poolit. Lisäksi yhteistyötä tehdään alueellisten toimijoiden, kuten aluehallintovirastojen, kuntien ja kaupunkien sekä useiden alueellisten toimikuntien kanssa.

Kokonaismaanpuolustus tarkoittaa sotilaallista ja siviilialojen toimintaa, jolla turvataan valtion itsenäisyys sekä kansalaisten elinmahdollisuudet ja turvallisuus ulkoista, muiden valtioiden aiheuttamaa tai muuta uhkaa vastaan.

Kokonaisturvallisuus on tila, jossa yhteiskunnan elintärkeisiin toimintoihin kohdistuviin uhkisiin ja riskeihin on varauduttu.

Kriittinen osaaminen on osaamista, joka on välttämätöntä tietyn tavoitteen saavuttamiseksi. Kriittinen osaaminen kiinnittyy tässä selvitystyössä siihen teknologiaan liittyvään osaamiseen, joka on edellytyksenä, kun Puolustusvoimat määrittää, hankkii, käyttää ja ylläpitää asejärjestelmiä tai muuta maanpuo-

lustuksessa käytettävää teknistä materiaalia, tai kun tutkimuslaitoksissa ja alan teollisuudessa tutkitaan, kehitetään ja valmistetaan kyseisiä tuotteita ja palveluita. Tässä selvitystyössä on keskitytty tarvittavan tekniikan alan osaamisen ylläpitoon ja kehittämiseen, mutta tämän selvitystyön johtopäätökset soveltuvat yltäasolla myös muilta aloilta tarvittavan osaamisen ylläpitoon ja kehittämiseen.

Kriittinen tuotanto on tuotantoa, joka on välttämätöntä yhteiskunnan elintärkeiden toimintojen ylläpitämiseksi.

Puolustusteollisuuteen kuuluvat ne teolliset toimijat, jotka tuottavat säännöllisesti materiaalia tai teknisiä palveluita Puolustusvoimille.

Sotilaallisella huoltovarmuudella tarkoitetaan Puolustusvoimien toimintakyvyn kannalta välttämättömien resurssien ja niihin liittyvien teknisten järjestelmien, ylläpidon ja huollon turvaamista poikkeusolojen ja niihin verrattavissa olevien häiriöiden varalta.²

Yhteiskunnan kriittinen infrastruktuuri on perusrakenteet, palvelut ja niihin liittyvät toiminnot, jotka ovat välttämättömiä yhteiskunnan elintärkeiden toimintojen ylläpitämiseksi. Muun muassa energian tuotanto-, siirto- ja jakelujärjestelmät, liikenne ja logistiikka, tieto- ja viestintäjärjestelmät sekä vesi- ja jätehuolto ovat osa kriittistä infrastruktuuria.

1 Kokonaisturvallisuuden sanasto, 2017

2 Puolustushallinnon materiaalipolitiikka, 2011

1. JOHDANTO



Selvitystyön taustaa

Uudet teknologiat ja niiden käyttö muuttavat pysyvästi Puolustusvoimien ja sidosryhmien osaamistarpeita. Samanaikaisesti maailmalla ja myös suomalaisessa yhteiskunnassa on etenemässä teknologiamurros, digitaalisuus tulee muuttamaan yhteiskuntaa ja teollisia toimijoita nopeammiksi ja ketterämmiksi. Yhteiskunnan huoltovarmuus käsitteenä laajenee kansallisesta eurooppalaiseksi tai kansainväliseksi toiminnaksi, joka on enenevässä määrin sidoksissa kansalliseen osaamiseen. Kansallinen osaaminen muodostuu siis yhä kriittisemmäksi voimavaraksi, osaamisen huoltovarmuudeksi, jonka ylläpitäminen ja kehittäminen on koko yhteiskunnan toiminnan perusta.

Suomella on edessä osaajapula, ja Suomen puolustusjärjestelmän osaamisvaatimukset tulee turvata myös tulevaisuudessa. Osaamisen kehittäminen on pitkäjänteistä ja edellyttää jopa vuosikymmenten ennakkointia ja sekä julkisen että yksityisen sektorin yhteisiä toimia sekä ketteryyttä tarttua uusiin mahdollisuuksiin. Puolustusvoimia tukeva Suomessa toimiva puolustus- ja ilmailuteollisuus kilpailee samoista osaajista muun teknologiateollisuuden kanssa. Puolustusvoimien ja puolustusteollisuuden tarpeisiin ei työperäinen maahanmuutto tuo ratkaisuja, muutamien yksittäisten huippuosaajien rekrytointeja lukuun ottamatta.

Puolustusvoimien poikkeusolojen suorituskyvyt perustuvat monilta osin muualta yhteiskunnasta saataviin resursseihin. Sotilaallisella huoltovarmuudella turvataan Puolustusvoimien kriittisten järjestelmien toimintakyky yhteiskunnan häiriötilanteissa. Teknologista osaamista kehitetään näiden järjestelmien toiminnan varmistamiseksi. Tätä varten tehdään tiivistä kansainvälistä yhteistyötä niin viranomaisten kuin koti- ja ulkomaisen puolustusteollisuuden kanssa. Räjähdeiden elinkaaren hallinta järjestetään lähtökohtaisesti Puolustusvoimien omana tuotantona huoltovarmuuden varmistamiseksi.³

Edellä kuvattu kehitys lisää merkittävästi uuden osaamisen tarvetta. Suomi panostaa oppimisympäristöjen kehittämiseen kaikilla koulutusasteilla. Tällä hallituskaudella toteutetaan jatkuvan oppimisen uudistus, jolla vastataan läpi elämän jatkuvaan tarpeeseen kehittää ja uudistaa yksilöiden omaa osaamista. Suomen tutkimus-, kehittämis- ja innovaatiomenot on tarkoitus nostaa 4 prosentin tasolle bruttokansantuotteesta vuoteen 2030 mennessä, kun ne ovat olleet hallituksen työn käynnistyessä 2,8 prosenttia.⁴

3 Hallitusohjelma, turvallinen oikeusvaltio Suomi, Marinin hallitus

4 Hallitusohjelma, osaamisen, sivistyksen ja innovaatioiden Suomi, Marinin hallitus

Huoltovarmuusorganisaation MIL-poolin toimintasuunnitelman mukaisesti pooli on toteuttanut selvitystyön, jossa tarkastellaan sotilaallisen huoltovarmuuden kannalta kriittisen osaamisen hallintaa Suomessa (2040+). Kokonaisuutta tarkastellaan erityisesti Puolustusvoimien strategisten hankkeiden sekä kriittisten suorituskykyjen ja teknologioiden määrittämien osaamisvaatimusten kautta.

Selvitystyön tavoitetilassa vuonna 2040 Suomessa on riittävän vahva ja syvä teknologiaosaaminen, jolla osaltaan varmistetaan Suomen puolustuskyky tulevaisuudessa. Suomessa on aiemmin tunnistettu teknologia-aloja ⁵, jotka ovat osaamisen kannalta kriittisiä ja joiden koulutukseen kohdistetaan yhteiskunnan resursseja. Tätä työtä on edelleen jatkettava. Keskiössä ovat Puolustusvoimien kriittiset suorituskyvyt ja niihin liittyvät hankkeet sekä puolustushaarojen toimintaa tukeva muu kriittinen osaaminen. Osaamista kehitetään kansallisesti sekä kansainvälisen yhteistyön kautta. Osaamista tuottavat korkeakoulut, tutkimuslaitokset sekä teolliset toimijat.

Selvitystyön toteutus

Työ on toteutettu MIL-poolin projektina. Työ on jakautunut osakokonaisuuksiin seuraavasti:

Osiossa 1, **keskeiset ohjaavat säädökset, asiakirjat ja toimintatapamallit** arvioitiin koulutuksen ja tutkimuksen järjestelyjä ohjaava lainsäädäntö, Puolustusvoimien hankintoja ohjaava lainsäädäntö sekä selvityksen piirissä olevien hallinnonalojen strategiat, ohjausasiakirjat ja muut toimintaa ohjaavat ja arvioivat asiakirjat.

Osiossa 2, **Puolustusvoimien ja puolustushallinnon tahtotila** selvitettiin puolustusministeriön, Puolustusvoimien ja Puolustusvoimien strategisten kumppanien osaamisen hallinnan nykyhetken menettelyt ja arvioitiin osaamisen tarpeen kehittymistä tulevaisuudessa.

Osiossa 3, **suomalaisen teollisuuden, koulutusjärjestelmän ja keskeisten tutkimuslaitosten tarpeet** selvitettiin suomalaisen teollisuuden nykyisyys ja tahtotila ja mahdollisuudet puolustusjärjestelmien valmistukseen, integrointiin ja ylläpitoon, suomalaisten asiakokonaisuuden kannalta keskeisten tutkimuslaitosten nykyisyys ja tahtotila vastata puolustuksen tarpeisiin sekä suomalaisten korkea- ja ammattikoulujen tahtotila vastata teollisuuden ja tutkimuslaitosten ja sitä kautta puolustuksen tarpeisiin.

Selvitystyötä on ohjannut ohjausryhmä, jonka puheenjohtajana on toiminut johtaja Birgitta Vuorinen opetus- ja kulttuuriministeriöstä. Ohjausryhmässä on ollut edustus työ- ja elinkeinoministeriöstä, puolustusministeriöstä, Puolustusvoimista, Huoltovarmuuskeskuksesta sekä teollisuudesta.

Selvitystyötä on tukenut projektiryhmä, jonka puheenjohtajana on toiminut insinöörieversti Olli Klemola Puolustusvoimien logistiikkalaitoksesta. Projektiryhmässä on ollut edustus puolustusministeriöstä, työ- ja elinkeinoministeriöstä, opetus- ja kulttuuriministeriöstä, Pääesikunnasta, Huoltovarmuuskeskuksesta, MIL-poolista ja Patria Oyj:stä. Lisäksi projektiryhmän työhön ovat osallistuneet MIL-poolin poolitoimikunnan jäsenet. Selvitystyön on käynnistänyt MIL-pooli ja rahoittanut Huoltovarmuuskeskus. Selvitystyön on toteuttanut itsenäisenä selvitysmiehenä DI Heikki Härtsiä. Selvitystyön osana on toteutettu HTM Jani Torstin pro gradu -tutkielma.

Huoltovarmuuden yleiset tavoitteet

Suomalaisessa kokonaisturvallisuusajattelussa korostetaan yhteiskunnan häiriötilanteilta suojaavaa huoltovarmuutta ja sotilaalliselta kriisiltä osaltaan suojaavaa sotilaallista huoltovarmuutta. Kyseiset termit poikkeavat eurooppalaisesta ajattelusta, jossa käsite *Security of Supply* tarkoittaa lähinnä logistiikka- ja energiasektorin toimitusvarmuutta.

⁵ Suomen puolustuksen teknologisen ja teollisen perustan turvaaminen, valtioneuvoston periaatepäätös, 2016

Valtioneuvosto asettaa huoltovarmuudelle yleiset tavoitteet.⁶ Tavoitteet uudistetaan hallituskausittain. Tavoitteissa on osittain siirrytty kriittisen tuotannon turvaamisesta yhteiskunnan kriittisen infrastruktuurin ja kriittisen osaamisen turvaamiseen. Huoltovarmuudessa on perinteisesti tavoiteltu materiaalista valmiutta turvaamalla yhteiskunnan kannalta kriittinen tuotantokyky valmiusvarastoimalla kriittisiä materiaaleja. Lisäksi on tarpeen mukaan turvattu teknisten tuotantojärjestelmien toimivuutta. Kriittisen tuotantotoiminnan turvaamisen lisäksi on viime vuosina painotettu myös kriittisen infrastruktuurin ja kriittisen osaamisen varmistamisen merkitystä.

Valtioneuvoston päätöksessä huoltovarmuuden tavoitteista on kattavasti huomioitu menettelyt kriittisen osaamisen ylläpitämiseksi. Valtio ylläpitää ja tukee kansallisiin turvallisuusetuihin liittyvää kriittistä puolustusteollisuutta ja siihen liittyvää osaamista sekä huomioi myös näihin kytkeytyvät palvelutuotannon tarpeet. Näiden kokonaisuuksien kannalta olennaisia ovat kriittisten teknologioiden tutkimus-, kehittämis- ja innovaatiotoiminta ja kansallisen osaamis pohja, jotka ovat välttämättömiä keinoja osaamisen luomiseksi sekä tuotanto- ja innovaatiokyvyn ylläpitämiseksi Suomessa. Lisäksi tutkimus- ja kehittämistoiminta luovat pohjan teollisuuden kilpailukyvyille. Suomalaiselle riittävän puolustusteollisen ja -teknologisen perustan ylläpitäminen edellyttää myös tiivistä kansainvälistä yhteistyötä.

Oleellista on myös henkilöstöresursseihin panostaminen sekä julkisella että yksityisellä sektorilla, jotta henkilöstöresurssit olisivat riittävän osaavia myös maanpuolustuksen tarpeet huomioiden.

Sotilaalliselle huoltovarmuudelle kriittisiä suorituskykyalueita ovat johtaminen ja verkostotoiminta, tiedustelu, valvonta ja maalittamistuki, vaikuttaminen sekä suoja⁷. Kriittisen osaamisen ylläpitoon liittyvät Puolustusvoimien hankinnat, joissa on otettava huomioon kattavasti järjestelmätason huoltovarmuuden turvaaminen järjestelmien koko käyttöiän eli elinkaaren ajan. Järjestelmien integraatio-, ylläpito- ja huoltokyky on varmistettava riittävällä laajuudella sekä nopeudella myös mahdollisten poikkeusolojen aikana. Lisäksi on varmistettava tärkeimpien järjestelmien itsenäinen käyttö- ja opeointikyky kaikissa olosuhteissa. Tämä puolestaan edellyttää kykyä ladata itsenäisesti järjestelmiin niiden käyttämät operatiiviset perustiedot.

Huoltovarmuusorganisaatio

Huoltovarmuusorganisaatio on verkosto, joka työskentelee yhdessä Suomen toimintakyvyn ja sen edellyttämän huoltovarmuuden hyväksi. Siihen kuuluvat Huoltovarmuuskeskus ja sen hallitus, huoltovarmuusneuvosto sekä eri toimialojen sektorit ja poolit. Huoltovarmuusorganisaatio tekee yhteistyötä alueellisten toimijoiden, kuten aluehallintovirastojen, kuntien ja kaupunkien sekä useiden alueellisten toimikuntien kanssa.

Elinkeinoelämän ja julkishallinnon yhteistyö on ratkaisevaa huoltovarmuuden varmistamisessa. Huoltovarmuusorganisaatio ylläpitää ja kehittää Suomen huoltovarmuutta yhteistyössä julkisen sektorin, useiden satojen yritysten, järjestöjen ja kolmannen sektorin toimijoiden kanssa. Tavoitteena on turvata huoltovarmuuden kannalta kriittisten organisaatioiden ja sitä kautta koko yhteiskunnan toimintaedellytykset kaikissa olosuhteissa.

Huoltovarmuuden kehittäminen kuuluu ministeriöille toimialallaan ja yhteiskunnan turvallisuusstrategiassa erikseen määritellyillä vastualueilla. Kukin ministeriö ohjaa ja seuraa toimialallaan yhteiskunnan elintärkeiden toimintojen turvaamiseen liittyvien tehtävien toteuttamista ja näiden edellyttämän toimintakyvyn kehittämistä. Huoltovarmuustoimenpiteiden kehittäminen ja yhteensovittaminen kuuluvat työ- ja elinkeinoministeriölle.

6 Valtioneuvoston päätös huoltovarmuuden tavoitteista, 1048/2018

7 VN periaatepäätös, Suomen puolustuksen teknologisen ja teollisen perustan turvaaminen, 2016

Koulutusjärjestelmä

Suomen koulutusjärjestelmä muodostuu varhaiskasvatuksesta ja esiopetuksesta, perusopetuksesta, toisen asteen koulutuksesta, korkea-asteen koulutuksesta sekä aikuiskoulutuksesta.

Toisen asteen kouluttajia ovat lukiot ja ammatillisen koulutuksen järjestäjät. Korkea-asteen kouluttajia ovat yliopistot ja ammattikorkeakoulut.

Koulutusjärjestelmää ohjaavat opetus- ja kulttuuriministeriö ja Opetushallitus sekä sisäministeriö ja Puolustusvoimat.

Tutkimus- ja innovaatiotoiminta

Keskeisiä toimijoita tutkimus- ja innovaatiojärjestelmässä ovat yliopistot ja ammattikorkeakoulut, tutkimuslaitokset sekä yritysten tutkimusyksiköt. Ministeriöt vastaavat osaltaan tutkimus- ja innovaatiopolitiikan tavoitteiden määrittelystä. Pääministeri johtaa kansallista tutkimus- ja innovaationeuvostoa.

Merkittävimpiä tutkimuksen rahoitustahoja ovat Suomen Akatemia, Business Finland, erilaiset säätiöt, kotimaiset yritykset ja Euroopan unionin rahoitusinstrumentit. Näistä rahoitustahoista Suomen Akatemia rahoittaa tutkijalähtöistä uutta tietoa tuottavaa tutkimusta. Ilman uutta tietoa ei ole mahdollista uudistaa koulutusta, julkisia palveluita tai yritysten tuotteita.

Kansallista innovaatorahoitusta yrityksille sekä osin myös tiedeyhteisölle ja koulutusjärjestelmälle toteuttaa Business Finland. Työ- ja elinkeinoministeriö ohjaa Business Finlandin toimintaa. Myös Euroopan unioni tukee merkittävästi sotilaallisen teknologiaan liittyvää osaamista ja innovaatioita.

Teollisuus

Suomalainen teollisuus ja teolliset palveluntuottajat kehittävät tuotteita ja osaamista, joita Puolustusvoimat hankkii ja hyödyntää toiminnassaan normaalioloissa ja kriisitilanteessa. Kotimaisella teollisuudella on näin ollen tärkeä merkitys sotilaallisen huoltovarmuuden kannalta. On huomionarvoista, että pääosalla suomalaisen puolustusteollisuuden toimijoista merkittävin liiketoiminta keskittyy siviiliteknologiaan tai siviiliteknologian hyödyntämiseen sotilastarkoituksissa.

Puolustusteollisuuden etujärjestöön, Puolustus- ja Ilmailuteollisuus PIA ry, kuuluvat jäseninä merkittävimmät alan teolliset toimijat. Näiden suora työllistämisaikutus yhdistyksen toiminta-alueilla oli noin 9 000 henkilöä vuonna 2020. Puolustusvoimien toimintaa tukevaa osaamista on merkittävästi myös muulla suomalaisella teollisuudella ja palveluliiketoiminnalla.

Puolustusteollisuus on osa yhteiskunnan teollista toimintaa, joka on tärkeä osa poikkeusolojen toimintaa ja poikkeusoloihin varautumista. Puolustusteollisuus saa rahoituksensa Puolustusvoimien hankkeista, vientihankkeista sekä tämän selvitystyön ulkopuolella oleville toimialoille suuntautuva liike-toiminnastaan.

Vienti on osalle yrityksistä välttämätön osaamisen säilyttämiseksi. Jos yrityksessä oleva teknologia tai osaaminen on kriittistä eikä sitä tarvita Suomessa suuria määriä, on osaamisen ylläpidon perusteella tärkeää kansallisesti tukea vientiponnisteluja ja toteuttaa vientiä tukevaa vientivalvontapolitiikkaa.

Kehityssuunta

Puolustusjärjestelmä on osa yhteiskuntaa ja sotilaallisen huoltovarmuuden kannalta kriittinen osaaminen on osa yhteiskunnan tarvitsemaa osaamista. Yhteiskunta tarvitsee nyt ja kasvavassa määrin tulevaisuudessa teknologia-alalle tekniikan ja muiden alojen osaajia sekä huoltovarmuu-

den merkityksen hahmottavia osaajia. Olennaista on yhteiskunnan tahtotila ja toiminta kriittisen osaamisen turvaamiseksi.

Sotilaallista huoltovarmuutta tukeva osaaminen liittyy suoraan yhteiskunnan tavoitteellisesti kehittämään osaamiseen ja innovaatiokykyyn. Näin ollen sotilaallista huoltovarmuutta tukevan osaamisen kehittäminen lisää myös yhteiskunnan osaamisen kokonaisuutta kyseisillä alueilla. Sotilaallisen huoltovarmuuden kannalta kriittisen osaamisen hallintaan kytkeytyvät koulutusjärjestelmä, tutkimusyhteisö, teollisuus ja puolustusjärjestelmä. Kriittistä osaamista turvaavat ja kehittävät toimenpiteet vaikuttavat läpäisevinä tekijöinä opetus- ja kulttuuriministeriön, työ- ja elinkeinoministeriön sekä puolustusministeriön hallinnon aloilla.

Sotilaallisen huoltovarmuuden toteuttaminen on yhä voimakkaammin sidoksissa kansainväliseen yhteistyöhön, erityisesti Euroopan unionin sekä pohjoismaiden tasolla tapahtuvaan yhteistyöhön. Sotilaallisen huoltovarmuuden tuottajina ovat kotimaisten toimijoiden lisäksi erityisesti eurooppalainen alan teollisuus ja logistiikan toimijaverkko.

Euroopassa on tunnistettu tarve kehittää EU:n teknologiaomavaraisuutta, joka tukee myös EU:n jäsenmaiden sotilaallisen suorituskyvyn kehittämistä ja omavaraisuutta. Suomen sotilaallista huoltovarmuutta tukeva osaaminen kytkeytyy suoraan tähän eurooppalaiseen kehitykseen. Eurooppalaiset teknologian ja osaamisen kehittämisen painopistealueet kattavat pääosin myös Suomessa tunnistetut kriittiset teknologia- ja osaamisalueet. EU on perustanut Euroopan puolustusrahaston (EDF) teknologiaomavaraisuuden kehittämiseksi ja turvaamiseksi.

Perinteisesti sotilasteknologia on toiminut veturina, jota siviiliteknologian kehitys on seurannut. Jo 1980-luvulla käynnistyi kehitys, jonka seurauksena siviiliteknologia on nykyään määräävässä asemassa sotilasteknologiaan nähden, ja pääosa sotilasteknologian kehityksestä syntyy siviilisektorilla tapahtuvan innovaatiokehityksen seurauksena.

Yhteiskunnassa ja siviiliteknologiassa digitalisaatio kytkeytyy kaikkeen muuhun teknologiaan ja yhteiskunnan perusrakenteisiin. Digitalisaatio tuo mukanaan paljon uusia ratkaisuja ja mahdollisuuksia teollisen toiminnan laajentumiseen. Tämä kuitenkin edellyttää alan osaamisen kehittymistä kansainvälisen tason osaamiseksi ja aktiivista kansallista osallistumista alan eurooppalaiseen yhteiseen ja teolliseen kehitykseen.

Teknologian muutosnopeus kasvaa jatkuvasti erityisesti digitalisaation ja informaatioteknologian alueella. Samanaikaisesti teknologia, erityisesti informaatioteknologian ratkaisut, integroituvat osaksi kaikkia sodankäynnin toimintoja. Tämä merkitsee osaamisen muuttumista yhä strategisemmaksi elementiksi.

Suomen HX-hävittäjähankeella sekä hankkeen sisältämällä teollisen osallistumisen ohjelmalla on 2020-luvulla merkittävä vaikutus puolustusalan teknologiakehitykseen ja osaamisen kehitykseen.

Kriittisen osaamisen säilyminen ja kehittyminen edellyttävät osaajien kriittisen määrän ylittymistä. Tämä on mahdollista toteuttaa verkostoitumisella ja ekosysteemeillä sekä päämäärätietoisella kansallisella TKI-politiikalla.

2. OSAAMINEN SOTILAALLISEN HUOLTOVARMUUDEN OSANA

Kriittinen osaaminen

Kriittinen osaaminen voidaan kuvata osaamiseksi, joka on välttämätöntä tietyn tavoitteen saavuttamiseksi.

Osana sotilaallista huoltovarmuutta Suomella tulee olla tarvittava teollinen ja teknologinen osaaminen kriittisten järjestelmien ylläpitämiseksi ja muokkaamiseksi, jotta niiden itsenäinen käyttö voitaisiin taata kaikissa olosuhteissa. Pääosin tämä osaaminen on Puolustusvoimissa, kotimaisessa puolustusteollisuudessa, tutkimuslaitoksissa ja tiedeyhteisössä.

Suomen puolustuksen kriittiset suorituskykyalueet ja näiden suorituskykyalueiden hallinnan kannalta erityisen merkitykselliset teknologia-alueet on eritelty valtioneuvoston periaatepäätöksessä *Suomen puolustuksen teknologisen ja teollisen perustan turvaaminen*. Näiden alueiden osalta tulee varmistaa, että Suomessa säilyy tarvittava teknologinen osaaminen, järjestelmien elinjakson hallinta, tuotanto, tutkimus- ja kehittämistoiminta, suunnittelu ja integraatio-, huolto-, ylläpito- sekä vauriokorjauskyky normaalioloissa, normaaliolojen häiriötilanteissa ja poikkeusoloissa.



Sotilaallisen maanpuolustuksen kannalta kriittinen teknologia tulee olla saatavissa ja käytettävissä myös poikkeusoloissa. Teknologian saatavuus sekä kyky integroida uutta teknologiaa ja teknisiä ratkaisuja kustannustehokkaasti osaksi puolustusjärjestelmää edellyttää Puolustusvoimien oman osaamisen lisäksi kansallista teollista osaamista sekä tarkoituksenmukaista tuotantokykyä.

Teollinen yhteistyö on väline, jolla puolustusjärjestelmän ulkomainen toimittaja voidaan ohjata kaupalliseen yhteistyöhön suomalaisten teollisten toimijoiden ja tutkimuslaitosten kanssa. Tätä velvoitetta voidaan edellyttää Suomen puolustuksen ja turvallisuuden kannalta merkittävimmissä hankinnoissa. Teollisen yhteistyön järjestelyjen avulla varmistetaan sotilaallista huoltovarmuutta ja kriittisen teknologian saatavuutta kaikissa olosuhteissa. Velvoitteen asettaminen perustuu aina tapauskohtaiseen harkintaan ja perusteiden on täytettävä Euroopan unionin toiminnasta tehdyn sopimuksen (SEUT) 346 artiklan soveltamisen edellytykset.

Teollisen yhteistyön tavoitteena on sotilaallisen maanpuolustuksen, valtion turvallisuuden tai yhteiskunnan elintärkeiden toimintojen kannalta kriittisen puolustus- ja turvallisuusteollisen tuotannon, teknologian ja osaamisen kehittäminen ja ylläpito sekä kansallisen huoltovarmuuden parantaminen ja turvaaminen.

Sotilaallinen huoltovarmuus

Huoltovarmuuden tavoitteet määrittää valtioneuvosto. Työ- ja elinkeinoministeriö vastaa huoltovarmuuden kehittämisestä ja varautumistoimien yhteensovittamisesta. Sotilaallisen huoltovarmuuden toteutumista ohjaa puolustusministeriö. Puolustusvoimat on sotilaallisen huoltovarmuuden hyödyntäjä. Sotilaallisen huoltovarmuuden toteuttajia ovat Puolustusvoimat, puolustusteollisuus ja huoltovarmuusorganisaatio.

Sotilaallinen huoltovarmuus on huoltovarmuuden alakäsite. Sotilaallinen huoltovarmuus luo poikkeusoloja varten edellytykset materiaalisen valmiuden ja materiaalisen (teknologisen) suorituskyvyn ylläpitämiseksi halutulla tasolla. Sotilaallinen huoltovarmuus koostuu seuraavista elementeistä:

- Poikkeusolojen käyttö- ja kunnossapitokyky
- Poikkeusolojen tuotantokyky
- Järjestelmien itsenäinen kehittämiskyky
- Normaaliolojen osaaminen, johon tukeutuen kykyjä kehitetään

Sotilaallisen huoltovarmuuden ja koulutuksen ohjaus

Laki huoltovarmuuden turvaamisesta ja huoltovarmuuspäätös määrittävät, että jokainen ministeriö vastaa huoltovarmuuden kehittämisestä omalla toimialallaan. Puolustusministeriö toteuttaa sotilaallisen huoltovarmuuden ohjauksen konsernitasoisena toimintana. Puolustusministeriön osastot toteuttavat sotilaallisen huoltovarmuuden ohjauksen osana omaa toimintaansa.

Puolustusministeriö vastaa:

- Turvallisuus- ja puolustuspoliittisen toimintaympäristön kehityksen arvioinnista sekä puolustuspolitiikan perusteiden ja Puolustusvoimille annettavien suunnitteluperusteiden tuottamisesta.
- Puolustushallinnon toiminnan ja talouden suunnitteluun sekä organisaation ja rakenteiden kehittämiseen liittyvistä asiakokonaisuuksista sekä lainsäädäntöön ja sen valmisteluun ja strategisen tason turvallisuuteen liittyvistä kysymyksistä.
- Sotilaallisen maanpuolustuksen voimavarojen kehittämisestä puolustusmateriaalipolitiikan, hallinnonalan henkilöstöpolitiikan, toimitilojen ja yhteiskuntavastuun ja tietohallinnon aloilla sekä puolustushallinnolle palveluja tuottavien yhtiöiden ja muiden yhteistyötahojen ohjaukseen liittyvistä asioista ja puolustustarvikkeiden vientivalvonnasta sekä strategisten hankkeiden ja muiden hankintojen ohjauksesta.

Puolustusministeriö ohjaa Maanpuolustuksen tieteellisen neuvottelukunnan toimintaa.

Maanpuolustuskorkeakoulu (MPKK) on Puolustusvoimiin kuuluva sotatieteellinen yliopisto. Sen keskeisenä tehtävänä on tuottaa korkeasti koulutettua henkilökuntaa Puolustusvoimille ja Rajavartiolaitokselle. Maanpuolustuskorkeakoulun laitos opettaa ja tutkii sotatekniikkaa ja sotataloutta sekä näitä tukevia matemaattis-luonnontieteellisiä aineita ja operaatioanalyysia. Opetuksella valmennetaan henkilöstöä Puolustusvoimien suorituskyvyn suunnittelun, rakentamisen sekä käytön ja ylläpidon tehtäviin.

Maanpuolustuskorkeakoulu toimii Puolustusvoimien komentajan suorassa alaisuudessa. Maanpuolustuskorkeakoulun rehtori johtaa Maanpuolustuskorkeakoulun toimintaa.

Puolustushallinnon teollisuuspolitiikka

Puolustusministeriö johtaa puolustusteollisuuden teollisuuspolitiikkaa yhteistyössä työ- ja elinkeinoministeriön kanssa. Teollisuuspolitiikan tavoitteena on varmistaa toimintamahdollisuudet suomalaiselle Puolustusvoimien toimintaa tukevalle teollisuudelle.

Sotilaallisen huoltovarmuuden kannalta teollisuuspolitiikka tarkoittaa muun muassa suomalaisen teollisuuden kilpailukyvyn varmistamista Puolustusvoimien hankinnoissa, suomalaisen puolustusmateriaalialan TKI-toiminnan tukemista sekä Puolustusvoimien kehittämistarpeiden avaamista kansalliselle puolustusteollisuudelle. Puolustusteollisuuden edustajana näissä asioissa toimi PIA ry.

Puolustushallinnon materiaalipolitiikka

Puolustushallinnon materiaalipolitiikkaa toteutetaan seuraavilla toimialueilla:

- Puolustusvoimien kehittämisohjelmat ja hankkeet
- Puolustusvoimien hankinnat
- Puolustus- ja turvallisuusteollisuus sekä vienninedistäminen
- Tutkimus- ja teknologiatoiminta

Materiaalipolitiikan ensisijaisena tavoitteena on käytettävissä olevien taloudellisten resurssien ohjaaminen korkeimman mahdollisen suorituskyvyn hankintaan. On kuitenkin huomattava, että sotilaallinen huoltovarmuus on sodan ajan materiaalliseen suorituskyykyyn olennaisesti vaikuttava tekijä.

Puolustusministeriö johtaa hallinnonalan materiaalipolitiikkaa ja ohjaa keskeisiä puolustusmateriaalihankkeita. Puolustushallinnon materiaalipolitiikan tavoitteena on pitkäjänteisesti ylläpitää ja kehittää sotilaallista suorituskyykyä hankkimalla Puolustusvoimien tehtäviin soveltuvaa sekä kansainvälisesti yhteensopivaa materiaalia ja palveluita. Materiaalipolitiikalla pyritään lisäksi turvaamaan sotilaallinen huoltovarmuus kaikissa tilanteissa. Osana sotilaallista huoltovarmuutta varmistetaan materiaallinen suorituskyyky, materiaalin kustannustehokkuus ja elinjakson hallinta myös poikkeusoloissa.⁸ Tulevaisuuden materiaalipolitiikalla tulisi vastata ennakoiden myös erilaisien monimutkaisten järjestelmien ja teknologioiden elinkaaren aikaiseen kehittämistarpeeseen ja siihen liittyvään osaamisen kehittymiseen ja ylläpitoon. Tämä edellyttää kansallisesti hallittua ja suunnitelmallista TKI-toimintaa.

Puolustusministeriö ohjaa Puolustusvoimien strategisia hankkeita, joissa suomalainen osaaminen varmistetaan järjestelmän toimittajien kanssa toteutettavalla teollisen yhteistyön sopimusmekanismilla.



Kansainvälisen puolustusmateriaaliyhteistyön tärkein tavoite on luoda edellytykset taloudellisesti optimaalisille materiaalihankkeille, jotka turvaavat sotilaallisen huoltovarmuuden. Yhteistyön pyrkimyksenä on välttää päällekkäistä työtä ja saada synergiaetuja. Näin on mahdollista saavuttaa teknologisia ja taloudellisia hyötyjä. Kansainvälinen materiaaliyhteistyö kattaa koko materiaalin elinkaaren. Kansainvälinen materiaaliyhteistyö jakaantuu kahden- ja monenväliseen yhteistyöhön.

Osana kansainvälistä yhteistyötä puolustushallinto edistää kotimaisen puolustusteollisuuden kansainvälistämisen edellytyksiä.

Suomi tekee monenvälistä materiaaliyhteistyötä muun muassa EU:n, Euroopan puolustusviraston (EDA), Pohjoismaisen puolustusyhteistyöelimen NORDEF:n ja Naton yhteydessä.

Puolustushallintoa ohjaavassa lainsäädännössä sekä puolustushallinnon omissa asiakirjoissa on huomioitu sotilaallinen huoltovarmuus ja huoltovarmuuden ylläpidon kannalta keskeiset velvoitteet. Puolustusvoimat ja erityisesti Puolustusvoimien suurin hankintayksikkö, Puolustusvoimien logistiikkalaitos tarvitsevat kuitenkin toiminnassaan puolustusministeriöltä nykyistä selkeämpää ohjausta sotilaallisen huoltovarmuuden vaatimusten hallintaan.

Puolustusministeriön asiakirjoissa on määritetty kriittiset suorituskykyalueet, kriittisten alueiden kannalta erityisen tärkeät teknologia-alueet sekä kyvykkyydet, joihin kyseisten tekijöiden tulee kohdentua.

Puolustusministeriön teknologiaa ja osaamista määrittävät osastrategiat ovat vuosilta 2009–2011. Puolustusministeriön strategiatyö painottuu tällä hetkellä hallituskausittain laadittavaan puolustusselontekoon, joka linjaa puolustushallinnon strategiset tavoitteet. Puolustusministeriö laatii parhaillaan materiaalipoliittista osastrategiaa, jonka on määrä valmistua vuonna 2022.

Puolustusvoimien strateginen suunnittelu

Pääesikunnan strategisen suunnittelukierroksen päätuotteet ovat Puolustusvoimien tavoitetilasiakirja, Puolustusjärjestelmän konsepti sekä Puolustusvoimien kehittämisohjelma (PVKEHO). Kehittämisohjelmaan sisältyviä hankkeita toimeenpannaan kehittämissuunnitelmien (KESU) avulla. Näiden lisäksi Puolustusvoimat on julkaissut strategioita tärkeimmistä toiminnoistaan.

Pääesikunta on julkaissut logistiikkastrategian ja teknologiastrategian, joissa on määritelty Puolustusvoimien ja suomalaisen teollisuuden rooli logistiikkajärjestelmässä yhtenevästi puolustusministeriön strategioiden kanssa. Puolustusvoimien teknologiastrategia on vuodelta 2012, ja sitä ei enää ylläpidetä. Puolustusvoimien muut toimintaa ohjaavat omat normit ja ohjeet ovat osin luottamuksellisia ja tarkoitettu pääsääntöisesti vain Puolustusvoimien sisäiseen käyttöön.

Tulevaisuudessa on syytä määrittää haluttu osaamisen taso Puolustusvoimien tulostavoitteissa. Tällöin hallittavan osaamisen tavoitteet kuvataan strategisen ennakkoinnin yhteydessä ja tavoitetilan määrittelyssä. Kehittämisohjelmat määrittävät osaamisen tarpeet suorituskyyvyyttäin ja puolustushaaroittain. Näin osaamisen ohjaus voidaan vastuuttaa organisaatiolle ja vastaavasti osaamisen kehittämistä voidaan vuosittain seurata.

Puolustusvoimien tutkimusrahoitus on pääosin sisällytetty kehittämisohjelmien rahoitukseen ja kohdentuu vain hankkeen toteuttamiselle välttämättömään tutkimukseen sekä painottuu ajallisesti hankkeen valmisteluvaiheeseen. Kehittämisohjelmiin liittyvä tutkimustoiminta ei muodosta suomalaisille toimijoille riittävää TKI-pohjaa hankkeisiin osallistumisen kannalta. Lisäksi tutkimus näin rahoitettuna pirstoutuu useisiin erillisiin, suhteellisen lyhyihin tutkimushankkeisiin eikä muodosta tutkimusyhteisön tarvitsemää pitkäjänteistä tutkimusohjelmaa.

Puolustusvoimien tutkimusrahoituksessa on syytä palauttaa käyttöön keskitettyä tilausvaltuusrahoitusta, jossa osa kehittämisohjelmien yhteydessä olevasta tutkimusrahoituksesta eriytetään ja kohdennetaan prototyyppihankkeisiin (2/3 eriytetystä rahoituksesta) ja demonstraattorihankkeisiin (1/3 eriytetystä rahoituksesta). Lisäksi Puolustusvoimien jo vuosia laskenutta teknologiatutkimuksen rahoituksen tasoa on syytä selkeästi nostaa.

Puolustusvoimien tutkimusstrategia käsittelee Puolustusvoimien omaa toimintaa ja intressejä. Strategia ei kuitenkaan ota kantaa siihen, mikä tutkimustieto on Puolustusvoimien itse tuottamaa ja mikä tutkimustieto hankitaan muilta tutkimustahoilta. Puolustusvoimien on viestittävä sidosryhmilleen selkeämmin muulle kuin itse tuotetulle osaamiselle asettamansa odotukset.

Puolustusvoimien tutkimusjärjestelmä perustuu Puolustusvoimien tutkimuslaitoksen ja ulkopuolisten tutkimuslaitosten käyttöön. Lisäksi hallinnonalalla toimivan valtioneuvoston nimittämän Maanpuolustuksen tieteellisen neuvottelukunnan (MATINE) tehtävänä on edistää puolustustutkimusta ja verkottaa puolustushallintoa yliopistojen ja ammattikorkeakoulujen, tutkimuslaitosten ja teollisuuden sekä toimialansa kannalta keskeisten viranomaistoimijoiden kanssa. MATINE:n pysyvä sihteeristö kuuluu puolustusministeriön organisaatioon. MATINE:lla on myös tutkimusmääräraha, jonka vuotuinen arvo on viime vuosina ollut noin miljoona euroa.

Puolustusvoimien kehittämisohjelmissa on määritetty suorituskyyvyn rakentamisen toimenpiteet puolustushaaroittain. Puolustushaarat määrittävät kehittämisohjelmien mukaisen materiaallisen suorituskyyvyn vaatimukset ja antavat hankinnoista toimeksiannon Puolustusvoimien logistiikkalaitokselle. Puolustusvoimien logistiikkalaitos toteuttaa ja vastaanottaa hankinnat puolustushaaran vaatimusten mukaisesti. Materiaalin vastaanoton ja käyttöönoton jälkeen Puolustusvoimien logistiikkalaitos vastaa sen elinjakson hallinnasta ja toteuttaa sen kunnossapidon yhdessä Puolustusvoimien strategisten kumppanien kanssa. Strategiset kumppanit vastaavat materiaalin



kunnossapidosta myös poikkeusoloissa. Strategisilla kumppaneilla on myös tuotantovelvoitteita normaalioloissa ja poikkeusoloissa.

Maanpuolustuksen kannalta keskeisen materiaalin saatavuus sekä Puolustusvoimien suorituskyvyn kannalta kriittisten järjestelmien integraatio-, ylläpito- ja huoltokyky tulee olla käytettävissä myös poikkeusoloissa riittävässä laajuudessa ja tarvittavalla nopeudella. Kaikkein kriittisimpien järjestelmien itsenäinen käyttö tulee varmistaa kaikissa olosuhteissa.

Puolustusvoimien hankinnat

Puolustushallinnon hankintapolitiikka ja Puolustusvoimien hankinnat määrittävät osaltaan Suomessa jo olevan osaamisen ylläpidon ja kehittämisen sekä Suomeen muodostuvan uuden osaamisen kohteet.

Puolustusvoimien hankinnoissa varmistetaan huoltovarmuuden turvaaminen järjestelmien koko elinjakson ajan. Elinjakson hallinnan avulla hankittavan materiaalin ylläpito- ja huoltovarmuusvaatimukset määritellään riittävän aikaisessa vaiheessa, jotta mahdolliset kaluston kunnossapidosta vastaavaan Puolustusvoimien strategiseen kumppaniin kohdistuvat osaamisvaatimukset voidaan tunnistaa ja huomioida hankinnan yhteydessä.

Puolustusvoimat toteuttaa hankintansa perustuen lakiin julkisista hankinnoista sekä lakiin julkisista puolustus- ja turvallisuushankinnoista. Puolustusvoimat soveltaa hankintoihin lakia julkisista puolustus- ja turvallisuushankinnoista silloin, kun hankinnan kohteena on puolustusmateriaali, tai kun materiaali käytetään turvallisuustarkoituksiin ja sen hankinnan toteuttamiseksi käsitellään turvaluokiteltuja asiakirjoja. Muissa tapauksissa Puolustusvoimat noudattaa hankinnoissaan lakia julkisista hankinnoista.

Teollisuuden käyttö normaalioloissa

Toimiva ja kilpailukykyinen kotimainen puolustusteollisuus ja sen kansainvälinen verkottuminen sekä vientitoiminta mahdollistavat myös välttämättömän kansallisen maanpuolustuksen toimintakyvyn ja sotilaallisen huoltovarmuuden ylläpitämisen. Erityisen tärkeää on varmistaa häiriötön kriittisten teknisten järjestelmien ylläpito sekä maanpuolustuksessa käytettävän kriittisen kulutusmateriaalin tuotanto. Puolustusvoimat, kotimainen puolustusteollisuus ja Huoltovarmuuskeskus tekevät yhteistyötä kyseisten toimintojen varmistamiseksi.

Puolustusvoimien logistiikkajärjestelmän teollisuuden ja palveluntuottajien muodostama siviilikomponentti ja erityisesti strategisten kumppaneiden tuki pyritään integroimaan valmiuden ja operaatioiden edellyttämällä tavalla sotilaskomponentin kanssa. Kyky yhteistoimintaan ylläpidetään sopimuksin, riittävällä omavaraisuusasteella ja tiiviillä kumppaneiden kanssa tehtävällä suunnitellulla, harjoittelulla ja valmiustarkastuksilla.⁹

Suorituskykyjen rakentamisessa huomioidaan sotilaallisen huoltovarmuuden ja kotimaisen teollisuuden tukemisen veloitteet sekä elinjakson ylläpidon aikaisten kustannusvaikutusten hallinta. Logistiikkajärjestelmän kokonaiskehittämisessä korostuvat kansainvälinen yhteistoimintakyky, elinjakson ylläpito sekä kansainvälisesti verkottunut tukeutumisverkosto.

Kestävä ja integroitu tukeutumisverkosto hyödyntää tarvittavat yhteiskunnan logistisen verkoston voimavarat sekä kansainvälisen yhteistoiminnan mahdollisuudet. Logistiikkajärjestelmän sotilas- ja siviilikomponentin kiinteällä integraatiolla ja kumppanuuksien hallinnalla varmistetaan kestävä tukeutumisverkoston kyvykkyydet ja edistetään sotilaallista huoltovarmuutta ja tukeutumisverkoston resilienssiä.

Alueellisesti kattava tukeutumisverkosto perustuu sotilas- ja siviilikomponentin sekä puolustusyhteistyön voimavaroihin. Tukeutumisverkoston on kyettävä kansainvälisen avun antamiseen ja vastaanottamiseen. Puolustusvoimat hyödyntää yksityisen sektorin palveluiden ja materiaalin tuottajia strategisen kumppanuuden ja kumppanuuden järjestelyin ja niitä määrittävien sopimusten avulla.

Suomessa toimiva teollisuus osallistuu huoltovarmuuden turvaamiseen osana Huoltovarmuuskeskuksen huoltovarmuusorganisaatiota. Teollisuusyrityksistä koostuvissa pooleissa muun muassa tuotetaan huoltovarmuuden tilannekuvaa sekä tuetaan yritysten jatkuvuuden hallintaa ja kriisitilanteisiin varautumista. Puolustusvoimien toiminnan kannalta kriittisten yritysten varautumisesta sovitaan muun muassa kumppanuus-, tuotantovaraus- ja sotataloussopimuksin.

Puolustusvoimien kumppanuudet

Puolustusvoimien kumppanuudet ovat sopimuksellisesti jakautuneet kahteen tasoon, strategiaan kumppanuuksiin ja kumppanuuksiin.

Strateginen kumppanuus tarkoittaa Puolustusvoimien ja yksityisen sektorin palveluntuottajan välistä, sopimukseen perustuvaa tiivistä ja pitkäkestoista yhteistyösuhdetta, joka jatkuu myös poikkeusoloissa. Strategisen kumppanin tuottamat palvelut mahdollistavat Puolustusvoimien ydintehtävän toteuttamisen. Yhteistyöhön kuuluvat oleellisina osina toiminnan yhteiset pitkäaikaiset kehittämistavoitteet sekä säännöllinen poikkeusolojen toiminnan suunnittelu ja harjoittelu. Strategiset kumppanit tuottavat Puolustusvoimille muun muassa maa-, meri- ja ilmavoimien kaluston kunnossapitopalvelut normaalioloissa ja myös kriisitilanteessa. Puolustusvoimien keskeisten järjestelmien tuen on lähtökohtaisesti oltava strategisten kumppanien Suomessa tuottamaa palvelua.

⁹ Logistiikkastrategia, Puolustusvoimat 2019



Patria

Puolustusvoimien kumppanien toiminta kohdistuu ydintoimintaa tukeviin palveluihin. Nämä ovat tukitoimintoja, joilla on vaikutus Puolustusvoimien ydintoimintaan, mutta jotka eivät ole ydintoiminnan kannalta kriittisiä. Näihin tukitoimintoihin ei pääsääntöisesti liity valmiudellisia tai poikkeusolojen toimintaa koskevia vaatimuksia, mutta palveluilla on kuitenkin vaikutus Puolustusvoimien suorituskykyyn. Kumppanuus eroaa strategisesta kumppanuudesta lähinnä poikkeusoloihin varautumisen osalta, kumppanuus ei lähtökohtaisesti sisällä valmiuteen tai poikkeusolojen toimintaan liittyviä merkittäviä erityisvaatimuksia. Kumppanit tuottavat Puolustusvoimille muun muassa järjestelmiä ja ratkaisuja sekä ohjelmistojärjestelmien ylläpitopalveluita.¹⁰

Muu teollisuus

Puolustusvoimat hyödyntää toiminnassaan suomalaista puolustusteollisuutta. Puolustus- ja Ilmailuteollisuusyhdistys PIA ry:llä on yli 130 jäsenyritystä vuoden 2021 alussa, ja niiden alaan liittyvä liikevaihto oli noin 1,7 miljardia euroa vuonna 2020. Liikevaihdosta viennin osuus oli 30–50 prosenttia. Puolustusteollisuudessa työskenteli noin 9 000 henkilöä vuonna 2020. Tämän teollisuusyhteisön lisäksi Puolustusvoimat toteuttaa järjestelmien ja palveluiden hankintoja myös muulta suomalaiselta teollisuudelta.

Puolustusvoimat hankkii pääosan asejärjestelmistä ja merkittävän osan myös muusta käyttämästään materiaalista Suomen rajojen ulkopuolelta, pääosin Euroopasta ja Yhdysvalloista. Tällöin järjestelmän toimittaja sitoutuu hankinnan yhteydessä myös tukemaan järjestelmän käyttöä Suomessa esimerkiksi teknisen tuen tai varaosatuen palveluin. Puolustusvoimien strategisissa hankkeissa kotimaisen teollisuuden osallistuminen ja järjestelmän käytön edellyttämän teknisen tiedon siirtyminen suomalaiselle teollisuudelle varmennetaan hankintaan liittyvin teollisen yhteistyön menettelyin.

Puolustusvoimien poikkeusolojen tarpeet

Puolustusvoimien poikkeusolojen tarpeet ovat sotilaallisen huoltovarmuuden kannalta kriittisen osaamisen suora hyödyntäjä.

Poikkeusolot voivat kriisin luonteesta riippuen olla nopeasti eskaloituva lyhytkestoinen kriisi, pitkäkestoinen merkittäviä ylläpitovalmiuksia ja uuden suorituskyvyn rakentamisvalmiuksia edellyttävä poikkeustila tai näiden yhdistelmä. Kriisin luonteesta riippumatta osaamisen rakentaminen ja sen ylläpitäminen sekä osin osaamisen hyödyntäminen tapahtuvat normaalioloissa, ennen kriisin käynnistymistä.

¹⁰ Puolustushallinnon kumppanuus, Puolustusministeriö, 2011

Puolustusvoimilla tulee olla jatkuvasti käytettävissään soveltavaan tutkimukseen, tuotekehitykseen sekä laitteiden ja ohjelmistojen suunnitteluun, valmistukseen ja ylläpitoon kykenevä kotimainen osaajaverkosto, joka koostuu tutkimuslaitosten ja teollisuuden organisaatioista.

Puolustusvoimat on siirtänyt hallitusti merkittäviä osia kriittisistä tukitoiminnoistaan teollisille palveluntuottajille, strategisille kumppaneille. Palveluntuottajien oma osaaminen ja niiden alihankintaverkoston osaaminen vaikuttavat suoraan Puolustusvoimien omaan toimintakykyyn kriisitilanteessa ja kriisiin varautumisessa.

Teollisuuden osaaminen vaikuttaa erityisesti Puolustusvoimien materiaaliseen suorituskyykyyn:

- Järjestelmien määrittelyyn, suunnitteluun ja valmistukseen
- Kaluston kunnossapitoon ja käyttökuntoon palauttamiseen
- Järjestelmiin tehtäviin muutostöihin ja vauriokorjauksiin
- Poikkeusolojen tuotantotehtäviin

Puolustusvoimien osaamisen tarpeet

Sotilaallisen huoltovarmuuden kannalta riittävä teknologinen ja teollinen osaaminen ja tuotantokyky on turvattava jo normaalioloissa ja pääsääntöisesti teollisuuteen. Kyse on pitkän aikavälin toiminnasta, jossa jatkuvuudella ja osaamisen asteittaisella kartuttamisella on suuri merkitys. Puolustusjärjestelmien teknistyminen asettaa jatkuvasti uusia osaamiseen liittyviä vaatimuksia kriittisten järjestelmien ylläpito- ja modifiointikykyille.

Maanpuolustuksessa käytettävät tekniset ratkaisut perustuvat useisiin eri teknologioihin, mikä asettaa kriittisiä vaatimuksia osaamisen hallinnalle. Kotimaisella teknologiaosaamisella sekä tuotanto- ja palvelutoiminnalla on merkittävä vaikutus puolustusjärjestelmän kokonaistoimintaan sekä sotilaalliseen huoltovarmuuteen.

Kotimaisen puolustusteollisuuden kyky integroida, ylläpitää, kehittää edelleen, huoltaa, korjata ja poistaa käytöstä Puolustusvoimien keskeistä materiaalia on keskeistä materiaalisen suorituskyydyn turvaamisessa. Puolustusvoimien materiaalin huolto- ja ylläpitotoiminnot ovat merkittäviä osin teollisuuden vastuulla, ja ne toteutetaan tiiviissä yhteistyössä Puolustusvoimien kanssa. Puolustusvoimien keskeisten järjestelmien tuen on lähtökohtaisesti oltava saatavissa Suomesta. Puolustusteollisuusyritysten ulkomaalaista omistusta ja vaikutusvaltaa voidaan myös rajoittaa ulkomaalaisten yritystojen seurannasta annetun lain nojalla, mikäli erittäin tärkeä kansallinen etu niin vaatii.

Yhteistyö koti- ja ulkomaisten puolustusteollisuusyritysten kesken mahdollistaa sotilaallisen huoltovarmuuden kannalta riittävän osaamisen ja tuotannon kehittämisen ja säilymisen. Niiden tarve korostuu erityisesti kriisiaikoina. On huomattava, että kotimaisen teollisuuden elinvoimaisuuden ja siten huoltovarmuuden turvaamisen edellytyksenä on yhä enenevässä määrin kyky selvitä myös kansainvälisessä kilpailussa. Yhteistyö ja uusien yhteistyömahdollisuuksien löytäminen ulkomaisten toimijoiden kanssa syntyy usein teollisen yhteistyön tai kansainvälisten tutkimus- ja kehittämissankkeiden kautta.

Puolustusvoimien teknologiaosaamisessa korostuvat kyky hankkia tarvittavaa materiaalia, kyky hallita materiaalia sen koko elinjakson ajan sekä kyky hallita Puolustusvoimien kumppanuuksia. Tämän lisäksi Puolustusvoimien tulee kyetä integroimaan teollinen komponentti poikkeusoloissa osaksi maanpuolustusta ja johtaa teollisen komponentin toimintaa poikkeusoloissa. Puolustusvoimien tekniikan alan henkilöstön peruskoulutus on sama kuin muun yhteiskunnan toimijoiden, joten koulutusjärjestelmän resurssien kohdentaminen kriittiseen osaamiseen tukee myös Puolustusvoimien henkilöstön osaamisen kehittämistä.

Kriittisen osaamisen alueet

Kriittinen osaaminen näyttäytyy sotilaallisesta näkökulmasta kolmella tasolla: **operatiivinen toiminta, teollisuuden kantokyky ja sotilaallisen huoltovarmuuden varmistaminen**. Operatiivisella toiminnalla tarkoitetaan sotilaallisen toiminnan kannalta kriittisen materiaalin käytön ja ylläpidon tukea (esimerkiksi kaluston kunnossapitoa, järjestelmien operatiivisten perustietojen lataamista), ja teollisuuden kantokyvyllä sellaisen osaamisen varmistamista, jolla varmistetaan kotimaisen teollisuuden mahdollisuus tuottaa sotilaallisen huoltovarmuuden kannalta olennaisia hyödykkeitä. Sotilaallisen huoltovarmuuden varmistaminen puolestaan viittaa kaikkeen siihen teknologiaosaamiseen, jolla kansallisesti pystytään varmistamaan sotilaallisen huoltovarmuuden kannalta kriittinen toiminta poikkeusolojen aikana.

Valtioneuvoston periaatepäätöksessä Suomen puolustuksen teknologisen ja teollisen perustan turvaamisesta on määritelty Suomen puolustuksen kriittiset suorituskykyalueet:

- Johtaminen ja verkostotoiminta
- Tiedustelu, valvonta ja maalittamistuki
- Vaikuttaminen
- Suoja

Kriittisten suorituskykyjen hallinnan kannalta erityisen merkityksellistä teknologiaosaamista vaativia alueita ovat:

- Johtamisen ja verkostotoiminnan sekä tiedustelun, valvonnan ja maalittamistuen teknologiat
- Materiaali- ja rakenneteknologiat
- Moniteknologisten järjestelmien sekä järjestelmähallinnan teknologiat
- Bioteknologiat ja kemian teknologiat

Näiden alueiden osalta tulee varmistaa, että Suomessa säilyy tarvittava teknologinen osaaminen, järjestelmien elinjakson hallinta, tuotanto, tutkimus- ja kehittämistoiminta sekä suunnittelu-, integraatio- huolto-, ylläpito- ja vauriokorjauskyky kaikissa oloissa.¹¹

Tässä selvitystyössä kriittisinä osaamisalueina korostuivat seuraavat useita teknologioita kattavat osaamiset:

- Monimutkaisten järjestelmien hallinnan mahdollistava osaaminen. Tällaisia järjestelmiä ovat muun muassa sotilaslentokoneet, merivoimien alukset ja autonomiset järjestelmät
- Suojattuihin langattomiin tiedonsiirtojärjestelmiin liittyvä osaaminen
- Salausteknologiaosaaminen
- Kyberosaaminen
- Erilaisiin ohjelmistopohjaisiin johtamisjärjestelmiin liittyvä osaaminen
- Tekoälyyn ja suurten tietomassojen käsittelyyn liittyvä osaaminen
- Sensoriteknologioihin liittyvä osaaminen

Konventionaalisiin järjestelmiin liittyvä osaaminen uudistuu järjestelmistä luopumisen ja korvaamisen yhteydessä, mikä tarkoittaa usein noin 30 vuoden jaksoa. Tällöin haasteeksi muodostuu Puolustusvoimien käyttämän, mutta muualla jo hylätyn teknologiaosaamisen ylläpito.

Ohjelmistojärjestelmiin liittyvä osaaminen uudistuu huomattavasti nopeammin. Tällä hetkellä ohjelmistojärjestelmiin liittyvän kriittisen osaamisen uudistumisnopeus on noin 5–10 vuotta. Konventionaalisiin järjestelmiin liittyä usein ohjelmistojärjestelmiä, joiden ylläpito edellyttää osaamisen säilyttämistä vuosikymmeniä niihin liittyvän teknologian vanhenemisen jälkeen.

11 Suomen puolustuksen teknologisen ja teollisen perustan turvaaminen, valtioneuvoston periaatepäätös, 2016

Sotilaallisen huoltovarmuuden ratkaisujen pohjautuessa enenevässä määrin erilaisten teknologia-ratkaisujen varaan osaamisesta tulee entistä kriittisempi voimavara. Käytännössä tämä tarkoittaa monipuolisten teknologiaosaamistarpeiden kasvua ja osaamisen luonteen muuttumista entistä syvemmäksi.

Sotilaallista huoltovarmuutta tukevan osaamisen rakentuminen

Teknologiaihin liittyvä osaaminen on kapea-alaista mutta hyvin syvällistä, teknologiaan keskittyvää. Teknologiaihin liittyvät osaamispuutteet keskittyvät tietyille teknologia-alueille, kuten tutkatekniikka, RF- ja mikroaaltotekniikka, ohjusteknologia, kryptologia, tekoäly, kvanttitekniikka ja avaruustekniikka. Riskinä on kattavasti kriittisen osaamisen keskittyminen teknologia-alueittain ja sovelluksittain kansallisesti vain muutamalle yksilölle. Mikäli osaamispuutteita tai niiden uhkia havaitaan, on olemassa korkeakoulujen ja muiden toimijoiden välisiä menettelyitä, joilla vahvistetaan tarvittavan teknologia-alueen koulutusta ja tutkimusta sekä työssä tapahtuvaa oppimista. Osaamisen puutteiden tunnistamisessa tulisi puolustushallinnon piirissä hyödyntää kansallisia osaamisen ennakoinnin menettelyjä ja yhteistyötä.

On huomioitava, että niihin liittyvän henkilöstön teknologiaosaamisessa on jo nyt havaittavissa merkittäviä puutteita ja ne tulevat kasvamaan eläköityessä. Osaamisen puutteet ovat havaittavissa laajasti kompleksisten järjestelmien ja ohjelmistotekniikan alueella. Ylemmän korkeakoulututkinnon suorittaneiden teknologiaosaajien määrä on laskenut Puolustusvoimissa merkittävästi viime vuosina. Puolustusvoimista lähteneet osaajat korvataan tyypillisesti alemman korkeakoulututkinnon suorittaneilla henkilöillä.

Puolustusvoimien strategiset kumppanit seuraavat Puolustusvoimien osaamistarpeita ja kehittävät osaamistaan yhteistyössä Puolustusvoimien kanssa. Muu puolustusteollisuus ja tutkimusyhteisö havaitsee osaamisen kehitystarpeet osana omaa toimintaansa ja reagoi osaamisvajeen korjaamiseen kulloinkin käytettävissä olevilla tavoilla.

Kaikki organisaatiot voivat kehittää osaamistaan haluttuun suuntaan henkilöstön rekrytoinnilla, lisäkoulutuksella ja työssä tapahtuvalla oppimisella. Edellytyksenä kuitenkin on, että korkeakoulut ja ammatillinen koulutus tuottavat riittävästi ja oikeantyyppistä osaamista. Tällöin jatkuvan oppimisen mekanismeilla voidaan osaamista hallita ja kehittää.

Järjestelmäosaaminen yhdistää usean teknologia-alueen osaamisen kokonaisuuden. Järjestelmäosaaminen on edellytys moniteknologisten järjestelmien suunnittelulle ja ylläpidolle. Puolustusvoimien pääjärjestelmien käyttö, integrointi ja ylläpito edellyttävät vahvaa järjestelmiin liittyvien teknologioiden osaamista. Järjestelmäosaaminen edellyttää peruskoulutuksen jälkeen pitkää työkokemusta, työtehtävissä kehittymistä ja usein myös täydentävää koulutusta.

Ohjelmistotekniikan merkitys Puolustusvoimien järjestelmissä kasvaa jatkuvasti. Järjestelmät ovat enenevässä määrin ohjelmistojärjestelmiä tai järjestelmiä, joissa ohjelmistoilla on ratkaiseva toiminnallinen merkitys. Ohjelmistojärjestelmissä järjestelmäosaaminen on järjestelmän arkkitehtuurin hallintaa ja ohjelmistojärjestelmän integrointia muuhun järjestelmäkokonaisuuteen.

Toiminnan ohjaus edellyttää hankintojen toteuttamiseen, elinjakson hallintaan ja toimijaverkoston hallintaan liittyvää teknillistä ja kaupallista osaamista. Strateginen johtaminen edellyttää puolestaan syvällistä osaamista puolustushallinnon, teollisuuden ja palveluntuottajien toiminnasta.

Teollisuuden osaaminen voi muodostua kotimaisessa omistuksessa olevasta teollisesta toiminnasta, ulkomaisessa omistuksessa olevasta Suomessa tapahtuvasta teollisesta toiminnasta ja ulkomaisessa omistuksessa ulkomailla tapahtuvasta teollisesta toiminnasta.

Ulkomaisessa omistuksessa oleva Suomessa tapahtuva teollinen toiminta vahvistaa normaalioloissa suomalaista osaamista, sekä toimijayhteisön että sen sidosyhteisöjen osalta. Poikkeusoloissa on mahdollista, että toimijayhteisön hallussa olevan osaamisen sotilaallinen ja muu hyödyntäminen hankaloituu tai vaarantuu. Tällöin kuitenkin osaajien oma tietotaito on edelleen hyödynnettävissä.

Ulkomaisessa omistuksessa ulkomailla tapahtuva teollinen toiminta vahvistaa ja tukee suomalaista osaamista vain siinä laajuudessa kuin Puolustusvoimat ja teollinen yhteisö tukeutuvat tai toimivat yhteistyössä ulkomaisen toimijan kanssa. Yhteistyön syvyyttä määrittävät osaltaan järjestelmien hankinta- ja tuotetukisopimukset sekä ulkomaisen toimijan kotivaltion maastavientiluvat, muu materiaalipolitiikka ja valtioiden väliset, usein kahdenväliset sopimukset.

Tulevaisuuden tarpeet

Sotilaallisen huoltovarmuuden tulevaisuuden osaamistarpeiden kokonaisuus on haastava ja monipuolinen. Sitä on mahdollista osittain hahmottaa tarkastelemalla tulevaisuuden yhteiskunnallista kehitystä sekä yhdistämällä se kokonaiskuvaan tulevaisuuden sodankäynnistä. Suomalainen yhteiskunta on kokonaisvaltaisen muutoksen edessä. Älykkäät teknologiat sekä niiden kehittäminen kiihdyttävät muutosta entisestään. Muutokset yhteiskunnan kehityksessä vaikuttavat myös muutoksiin sodankäynnissä. Globalisoitunut maailma on luonteeltaan verkottunut ja se verkottuu entisestään. Lisäksi on mahdollista nähdä toimintaympäristöjen kompleksisuusasteiden lisääntymisen ja ennakoitavuuden olevan kasvavien haasteiden edessä. Myös erikoistuneiden osaajien tarve kasvaa teknologiakehityksen myötä.¹²

Kehityksen nopeuden kiihtyessä valtiollisen tason teknologiaennakkoinnin rooli korostuu. Yhtenäisen tutkimus-, kehittämis- ja innovaatiotoimintaan liittyvän politiikan ja investointien merkitys kasvaa.¹³

Teknologian kehittäminen näkyy sodankäynnissä, sillä kehittyneet teknologiat tuottavat myös sodankäynnin tarpeisiin uusia, kehittyneempiä ratkaisuja. Lisäksi asejärjestelmissä hyödynnetään jo nyt enenevästi kaupallista teknologiaa. Teknologiakehityksen ja sen tuoman murroksen ennustamisen on haastavaa, joten sekä turvallisuustoimijoiden että palveluntuottajien on tehtävä parhaansa pysyäksään kehityksen mukana. On myös huomioitava, että sodankäynti on monitahoista toimintaa, eikä ehkä ole olemassa teknologia-alaa, jolla ei olisi vaikutusta sodankäyntiin. Tässä tilanteessa tulee pyrkiä tunnistamaan niitä avainteknologioita, jotka ovat tai tulevat olemaan sodankäynnin kannalta merkittävässä asemassa.¹⁴

Keskipitkällä aikavälillä, 6–16 vuoden aikaikkunassa, avainteknologioissa huomioitavaa on muun muassa tekoälyn ja autonomisten järjestelmien kehittäminen. Se mahdollistaa järjestelmien suorittamisen nykyistä haastavimmista toiminnoista ja monipuolisemmista tehtävistä sekä järjestelmien mahdollisuuden itsenäiseen tiedonvaihtoon. Taistelukentästä onkin muotoutumassa kompleksimpi järjestelmien ja esineiden kehittäminen myötä. Kehityksen haasteena ovat autonomisten järjestelmien käytön oikeudelliset periaatteet.

Taistelijoitten suorituskyky muuttuu keskipitkällä aikavälillä laitteiden keventyessä sekä yleisesti materiaalien uusien ominaisuuksien vaikutuksesta. Keskipitkällä aikavälillä on myös mahdollista sekoittaa oikeaa ja keinotekoisia virtuaalitodellisuutta keskenään ja tuoda näin uutta suorituskykyä taistelijalle.

12 Tuleva sota: Tulevaisuuden sodan tulevaisuus, Janne Rautiainen, Maanpuolustuskorkeakoulu, 2018

13 Maanpuolustus-lehti 1/2021, Pekka Appelqvist

14 Tuleva sota: Tulevaisuuden sodan tulevaisuus, Jyri Kosola, Maanpuolustuskorkeakoulu, 2018

Pitkän aikavälin tarkastelussa luodaan tulevaisuuskuva aina 2030-luvun puolivälin jälkeiseen aikaan asti. Tuolloin tekoälyn tiedon prosessointikyvyn ennakoitaan olevan samaa luokkaa kuin ihmisellä. On kuitenkin huomioitava, että kokonaiskuva riippuu algoritmien kehitysnopeudesta, mikä vaikuttaa olennaisesti tekoälyn kykyyn oppia ja soveltaa oppimaansa. Yleinen mielipide teknologiakehityksestä on, että myös 2030-luvun puolivälin jälkeisessä ajassa teknologia on pääosin tiettyä käyttökohdetta varten. Käytännön tasolla tämä tarkoittaa, että teknologialla ei ainakaan vielä tuolloin ole mahdollista korvata muun muassa ihmisten monipuolisuutta, luovuutta tai kykyä adaptoitua vaativiin tilanteisiin. Sodankäynnin tulevaisuuden kannalta huomioitavaa on myös pitkällä aikavälillä tapahtuva kehitys adaptiivisissa naamiointiratkaisuissa, nano- ja kvanttiteknologian kehittämisessä, hypersoonisten aseiden kehittäminen sekä neurobiologiset ja synteettisen biologian alueella tapahtuva kehittäminen.

Kuvassa 1 tuodaan esiin kattavammin sodankäyntiin vaikuttava teknologinen kehitys.

Kuva 1. Sodankäynnin teknologian kehitys

2018–2024	2025–2035	2035 jälkeen
Taistelutilan digitalisaatio	Autonomisia piirteitä omaavat järjestelmät, parveilevat robotit	Keinoälyn mahdollistama autonomia
Sosiaalinen media aseena		Adaptiivinen naamiointi
Kyberaseet	Kaikkialla olevat ja kaikkialle näkevät sensorit	Hypersoniset aseet, raidetykki
Avaruuden hyödyntäminen	Täsmäaseiden pienentyminen	Kvanttilaskenta
Miehittämättömät järjestelmät	Esineiden internet, älykkäät esineet	Neurobiologia ja synteettinen biologia
Keinoälypohjainen analyysi	Suunnatun energian aseet	Nanoteknologia
Ainetta lisäävä valmistus	Tehostettu ja sekoitettu todellisuus	
	Uudet materiaalit	

Arvio sodankäyntiin vaikuttavasta teknologisesta kehityksestä lyhyellä, keskipitkällä ja pitkällä aikajänteellä. Teknologioiden valinta ja ryhmittely perustuu *NATO Science & Technology Organization Tech Trends Raport 2017* -raportin sekä US TRADOCin tulevaisuuskuvaan *The Operational Environment and the Changing Character of Future Warfare* kriittiseen tarkasteluun suomalaisesta näkökulmasta.

Havainnointia

1. Puolustusvoimien teknologiastrategiasa on huomattavasti puolustusministeriön osastrategioita tarkemmin määritetty menettelyt, joilla turvataan kriittisen teknologian ylläpito ja kehittäminen. Pääesikunta on kuitenkin linjannut, että Puolustusvoimien teknologiastrategiaa ei enää ylläpidetä. On ensiarvoisen tärkeää, että tulevaisuudessakin Pääesikunnan suunnitelmiin sisällytetään riittävän yksityiskohtaiset osaamisen kehittämisen tavoitteet ja menettelyt, jotta Puolustusvoimat voi täydentää omia normejaan ja ohjeitaan hallinnonalan tavoitetasoa vastaavaksi sekä kommunikoida osaamisen tarpeista koulutusjärjestelmälle, tiedeyhteisölle ja teollisuudelle.
2. Mikäli strategisen osaamisen ylläpito nostetaan yhdeksi Puolustusvoimien toiminnallisen tehokkuuden tulostavoitteeksi, avataan osaamisen tavoitteet Puolustusvoimien strategisessa ennakoinnissa ja tavoitetilan määrittelyssä. Puolustusvoimien kehittämisohjelmassa puolestaan määritellään osaamisen tavoitteet ja tarpeet suorituskyvyittäin ja puolustushaaroittain. Puolustusvoimien vuosiraportoinnissa voidaan raportoida osaamisen tavoitteiden saavuttaminen kehittämisohjelmittain.
3. Puolustusvoimien on nykyistä systemaattisemmin ja avoimemmin ilmaistava tarpeitaan. Puolustusvoimien tarpeiden esittäminen muulle yhteiskunnalle voidaan ratkaista tutkimus- ja soveltamiskosysteemimenettelyllä, jossa tarpeet avataan rajatulle määrälle tutkijatahoja sekä teollisia tahoja, jotka edelleen koordinoivat tiedon siirtymistä muille toimijoille.
4. Puolustusvoimien muuttuvat tarpeet edellyttävät myös uutta teknologiaa ja osaamista edellyttävien toimintojen perustamista Puolustusvoimiin. Tästä esimerkkinä on Puolustusvoimien johtamisjärjestelmäkoulu, joka on päätetty perustaa Riihimäelle. Koulun perustaminen vastaa tarpeeseen korjata nykytilanteessa johtamisjärjestelmätoimialalla ja kyberpuolustuksessa olevaa merkittävää osaamisvajetta. Tämä osaaminen liittyy myös muun yhteiskunnan tarvitsemaan verkkoturvallisuusosaamiseen.
5. Puolustusvoimien omat normit ja ohjeet ovat luonteeltaan prosessiohjeita eivätkä näin ollen sisällä osaamisen ylläpitoa periaatetasolla linjaavia osia. Käytännön työssä tämä näkyy siten, että Puolustusvoimien logistiikkalaitoksen esikunnan ja järjestelmäkeskuksen asianhoitajat joutuvat omassa työssään harkitsemaan puolustusministeriön sekä Pääesikunnan strategisten linjausten vaikutusta omiin, yksittäisiin päätöksiinsä.
6. MATINE on toiminnassaan osoittautunut tehokkaaksi verkostoitujaksi puolustushallinnon ja muiden, kansallista koulutusjärjestelmää ja kansallista TKI-toimintaa ohjaavien tahojen kanssa sekä korkeakoulujen, tutkimuslaitosten ja sotilaalliseen TKI-toimintaan osallistuvien teollisten toimijoiden kanssa.
7. Innovatiivisten puolustusratkaisujen kehittämiseksi tulee hyödyntää kansallista osaamista. Jos tavoitetasona on vain valmiin puolustusmateriaalin ostaminen, tutkimuksen tarve painottuu älykkään hankinnan toteutukseen ja sotilaallisen vastustajan ratkaisujen ymmärtämiseen.
8. Osaamisen kehittämistoimenpiteet ovat kaikilla tarkastellulla organisaatioilla keskenään samanlaisia, mutta teollisuuden mekaniemit osaamisvajaiden korjaamiseksi ovat lähtökohtaisesti ketterämpiä kuin yhteiskunnan toimijoilla.
9. Kriittinen osaaminen muodostuu yksilötasolla hitaasti. Tyypillinen kehitys aika on koulutustasosta ja tehtävästä riippumatta 3–5 vuotta, joten työssä oppimisen merkitys korostuu. Tämä puolestaan edellyttää osaamiseen liittyvien työtehtävien jatkuvuutta, pitkiä työsuhteita sekä henkilöstön koulutuksen ja urakehityksen suunnittelua.
10. Tärkeää on tunnistaa ja määrittää osaamisen ylläpito tilanteessa, jossa muut yhteiskunnan toimijat eivät enää kyseistä osaamista tarvitse.
11. Kriittisten osaamisalueiden osaamistarpeen kehitystä on syytä seurata ja osaamista on ylläpidettävä kehittämällä koulutusta, tukemalla TKI-toimintaa ja kohdentamalla tilauksia kotimaiselle teollisuudelle.

3. KOULUTUS JA OSAAMINEN

Koulutusjärjestelmän kuvaus

Selvitystyö tarkastelee koulutusjärjestelmää kokonaisuutena. Koulutuksen järjestäjien ja korkeakoulujen osalta tarkasteltu on rajoitettu yliopistoihin, ammattikorkeakouluihin ja ammattioppilaitoksiin. Tämän lisäksi jatkuvan oppimisen mekanismit ovat olennaisia osaamisen ylläpidossa ja kehittämisessä.

Osaamistarpeita ennakoidaan kattavasti opetus- ja kulttuuriministeriön ja Opetushallituksen yhteisen osaamisen asiantuntijaelimen, Osaamisen ennakointifoorumin työllä. Foorumi käsittää yhdeksän eri aloja edustavaa ennakointia suorittavaa ryhmää sekä ohjausryhmän. Ensimmäisiä tuloksia saatiin vuonna 2019 *Osaaminen 2035* -raportissa, jossa luodaan kuva tulevaisuuden osaamisrakenteesta. Osaamisen ennakointifoorumin toiminnassa on myös kattavasti jäseniä koulutuksen järjestäjistä, korkeakouluista, yhteiskuntaelämän etujärjestöistä sekä koulutuksen järjestötoimijoita.

Korkeakoulut

Yliopistojen tehtäviin kuuluvat vapaa tutkimus, tieteellinen ja taiteellinen sivistys sekä näihin perustuva ylin opetus. Yliopistot käyttävät tutkimukseen valtionrahoitustaan sekä kilpailtua tutkimusrahoitusta, kuten Suomen Akatemian, Business Finlandin, erilaisten säätiöiden ja Euroopan unionin rahastojen rahoitusta.



Ammattikorkeakoulujen tehtävänä on tarjota ammatillisiin asiantuntijatehtäviin johtavaa korkeakouluopetusta, joka vastaa työelämän muuttuviin tarpeisiin. Lisäksi ammattikorkeakoulujen tehtäviin kuuluu opetusta palveleva sekä työelämää ja aluekehitystä tukeva, soveltava tutkimus- ja kehittämistyö. Merkittävimpiä TKI-toiminnan rahoituslähteitä ammattikorkeakouluille valtionavun lisäksi ovat Euroopan unionin rakennerahasto-ohjelmat. Myös Suomen Akatemia ja Business Finland rahoittavat ammattikorkeakoulujen TKI-toimintaa.

Suomessa korkeakoulutusta tarjotaan 60 paikkakunnalla. Vuonna 2021 opetus- ja kulttuuriministeriön hallinnonalalla toimi yhteensä 13 yliopistoa ja 22 ammattikorkeakoulua. Suomalaisia korkeakouluja ovat lisäksi Maanpuolustuskorkeakoulu, Poliisiammattikorkeakoulu ja Höögskolan på Åland.

Suomessa on tunnustettu tarve lisätä osaamista ja korkeakoulutuksen määrää. Opetus- ja kulttuuriministeriön mukaan tavoitteena on korkeakoulutettujen osuuden nosto 50 prosenttiin 25–34-vuotiaiden ikäryhmässä. Tämä on tarkoitus saavuttaa vuoteen 2030 mennessä yhteistyössä korkeakoulujen kanssa. Keinoina ovat aloituspaikkojen lisääminen, opintojen aikaisempi aloitusajankohta sekä opintojen parempi läpäisyprosentti. Tavoitteen asetannan lähtötilanteessa korkeakoulutettujen osuus 25–34-vuotiaiden ikäryhmästä on ollut 41 prosenttia.

Ammatillinen koulutus

Ammatillisen koulutuksen tarkoituksena on kohottaa ja ylläpitää väestön ammatillista osaamista, antaa mahdollisuus ammattitaidon osoittamiseen sen hankkimistavasta riippumatta, kehittää työ- ja elinkeinoelämää ja vastata sen osaamistarpeisiin, edistää työllisyyttä, antaa valmiuksia yrittäjyyteen ja työ- ja toimintakyvyn jatkuvaan ylläpitoon sekä tukea jatkuvaa oppimista ja ammatillista kasvua. Suomalaisesta ammattikoulusta on mahdollista valmistua 164 eri tutkintoon. Tiedot perustuvat vuoden 2018 tilastotietoon, jolloin ammatillisen koulutuksen piirissä opiskeli hieman yli 320 000 opiskelijaa.¹⁵

Ammatillisen koulutuksen ikäjakauma on Suomessa monipuolinen, ammatilliset opinnot ovat laajasti suosittuja. Ikäjakauma vaihtelee peruskoulun jälkeen koulutukseen tulleista nuorista osaamistaan päivittäisiin aikuisiin. Ammatillista osaamista päivitetään myös työpaikoilla oppisopimuskoulutuksena ja täydennyskoulutuksena.

Opetus- ja kulttuuriministeriön ja Opetushallituksen rooli koulutuksen ohjauksessa ja rahoituksessa

Eduskunta päättää opetustoimen lainsäädännöstä, rahoituksesta ja koulutuspolitiikan linjoista. Valtioneuvosto sekä opetus- ja kulttuuriministeriö vastaavat koulutuspolitiikan suunnittelusta ja toimeenpanosta.

Opetus- ja kulttuuriministeriö määrittää koulutuspolitiikan suuntaviivat ja strategiset linjaukset. Se valvoo kaikkea valtion budjettiin sidottua koulutustarjontaa sekä valmistelee koulutusta koskevan lainsäädännön ja valtioneuvoston päätökset. Opetus- ja kulttuuriministeriö vastaa korkeakoulu- ja tiedepolitiikan suunnittelusta ja toimeenpanosta sekä valmistelee niitä koskevat säädökset, valtion talousarvioesitykset ja valtioneuvoston päätökset. Ministeriö ohjaa korkeakoulujärjestelmää ja tiedelaitosten toimintaa sekä tukee tutkimusorganisaatioiden toimintamahdollisuuksia. Ministeriö valmistelee ammatilliseen koulutukseen liittyvän lainsäädännön sekä ohjaa ja valvoo toimialaa. Koulutuksen järjestämistä varten opetus- ja kulttuuriministeriö myöntää ammatillisten tutkintojen ja koulutuksen järjestämisluvat.¹⁶

15 Opetushallitus

16 www.minedu.fi

Opetushallitus laatii ammatillisten tutkintojen perusteet. Opetushallitus tukee koulutuksen kehittämistä. Opetushallitus on keskeinen kansallinen toimija koulutuspolitiikan toimeenpanossa ja koulutuksen kehittämisessä.¹⁷

Monista asioista päättävät kuitenkin koulutuksen järjestäjät, joiden toimintaa ohjataan muun muassa lainsäädännössä asetetuilla tavoitteilla.

Ammatillisen koulutuksen järjestäjinä voivat olla kunnat, kuntayhtymät, rekisteröidyt yhteisöt ja säätiöt. Ammatillisen koulutuksen järjestäjänä toimivat eräissä tapauksissa myös valtio ja valtion liikelaitokset. Koulutuksen järjestäjien toimintaa ohjataan lainsäädännössä asetetuilla tavoitteilla ja opetussuunnitelmien perusteilla.

Korkeakoulutuksen ohjaus

Korkeakoulutusta määrittävä lainsäädäntö perustuu korkeakoulujen autonomiaan koulutuksen järjestelyissä ja koulutuksen sisällössä. Yliopistojen autonomia perustuu Suomen perustuslakiin. Yliopistot päättävät itsenäisesti opetuksen ja tutkimuksen järjestämisestä ja kohdentamisesta. Opetus- ja kulttuuriministeriö ohjaa korkeakouluja korkeakoulukohtaisilla tavoitesopimuksilla.

Opetus- ja kulttuuriministeriö ohjaa korkeakoulujen toimintaa ja toimii niiden pääasiallisena rahoittajana. Ministeriön ja korkeakoulujen välisessä jatkuvassa strategisessa vuoropuhelussa korostuu korkeakoulujen autonomia ja yhteiskuntavastuu. Korkeakoulut ja ministeriö käyvät nelivuotisen sopimuskauden alussa neuvottelut, joissa sovitaan muun muassa korkeakoululaitoksen yhteiset tavoitteet, keskeiset korkeakoulukohtaiset toimenpiteet, korkeakoulun tehtävä, profiili, vahvuusalat ja tutkintotavoitteet sekä niiden perusteella kohdennettavat määrärahat.

Sopimuksessa asetetut tavoitteet on johdettu hallitusohjelmasta, hallituksen toimintasuunnitelmasta sekä muista eduskunnan ja valtioneuvoston korkeakouluille asettamista strategisista tavoitteista. Sopimukset laaditaan neljän vuoden jaksoille siten, että nykyinen sopimusjakso kattaa vuodet 2021–2024.

Ministeriön muilla ohjauskeinoilla, kuten informaatio-ohjauksella, kannustetaan ja sitoutetaan korkeakouluja muihin keskinäistä vuorovaikutusta edellyttäviin asioihin. Ministeriö antaa korkeakouluille korkeakoulukohtaista palautetta sopimusneuvottelun yhteydessä. Keskeiset toimenpiteet ja niiden valmistelu ovat esillä korkeakoulujen strategisen ja operatiivisen johdon kokouksissa, alakohtaisissa kokouksissa ja teemakohtaisissa seminaareissa. Keskinäisen vuorovaikutuksen vahvistamiseksi pääosaan tilaisuuksista osallistuu myös keskeisten sidosryhmien edustajia.

Yliopistolain sekä ammattikorkeakoululain mukaisesti yliopistoilla ja ammattikorkeakouluilla on itsehallinto, joka takaa niille oikeuden määrittää opetuksestaan itse oman strategiansa, yliopiston asetuksen mukaisten opintoalojen, ammattikorkeakoulun toimiluvan sekä opetus- ja kulttuuriministeriön kanssa tehdyn sopimuksen ja ministeriön myöntämän rahoituksen puitteissa.

Yliopistolain mukaan yliopiston yhteisen monijäsenisen hallintoelimen tehtävänä on päättää opetussuunnitelmista ja tutkintovaatimuksista sekä päättää opetukseen ja tutkimukseen liittyvistä muista säännöistä.

Opetus- ja kulttuuriministeriö ja Opetushallitus tuottavat kumpikin osaltaan selvityksiä ja strategisia arvioita osaamistarpeen kehittymisestä. Korkeakoulujen strategiat ja suunnitelmat perustuvat osittain kyseisiin selvityksiin ja arvioihin.



FINLAND IMAGE BANK / SAKARI PIIPPO

Korkeakoulu-uudistuksen myötä korkeakoulujen taloudellinen ja hallinnollinen autonomisuus strateginen vastuu lisääntyvät, mikä mahdollistaa rahoituspohjan laajentamisen ja resurssien strategian mukaisen kohdistamisen aiempaa paremmin. Lisäksi on huomioitava korkeakoulujen toteutunut rakenteellisen tason kehitys ja ammattikorkeakoulujen lisääntynyt mahdollisuus käynnistää erilaisia koulutuksia strategisten painopisteiden ja alueellisten prioriteettien pohjalta. Rahoitusmalli on tärkeä korkeakoulujen ohjausväline.

Korkeakoulujen päätöksentekorakennetta on kehitetty ketterämmäksi. Operatiivisen johdon painoarvo ja valtuudet ovat kasvaneet, ja tulostietoisuus on entistä enemmän mukana toiminnassa. Lisäksi uudistukset ovat kasvattaneet korkeakoulujen ulkopuolisten toimijoiden, kuten yritysten, mukana oloa päätöksenteossa.

Olenaisia ovat lisäksi uudistusten vaikutukset työelämäyhteistyöhön, yhteiskunnalliseen vuorovaikutukseen ja korkeakoulujen väliseen yhteistyöhön. Työelämäyhteistyö ja yhteiskunnallinen vuorovaikutus ovat luonteeltaan erilaisia yliopistojen ja ammattikorkeakoulujen välillä. Jo ammattikorkeakoulujen uudistuksessa työelämälähtöisyyttä painotettiin enemmän kuin yliopistojen yhteiskunnallisen vaikuttavuuden tavoittelua. Lisäksi on huomioitava yksittäisten ammattikorkeakoulujen toimet tutkimus-, kehittämis- ja innovaatio toiminnan parantamiseksi sekä ammattikorkeakoulujen ylipäätään kasvaneen ulkopuolisen tutkimusrahoituksen määrän kasvun.¹⁸

Opetus- ja kulttuuriministeriö julkaisi vuonna 2017 korkeakoulutuksen ja tutkimuksen vision 2030 sekä siihen liittyvän tiekartan, TKI-tiekartan. Vision tavoitteena on korkeamman koulutustason lisäksi myös jatkuvan oppimisen mahdollisuuksien kasvatus sekä suomalaisen tutkimus- ja kehittämisintensiivisyyden lisäys. Tiekartta käsittää viisi kehittämissuunnitelmaa, joiden päämäärät ovat: muodostaa Suomesta osaavimman työvoiman kotimaa, korkeakoulutuksen uudistus ja digitaalinen palveluympäristö, tehdä korkeakouluista Suomen parhaimpia työpaikkoja, hyödyntää korkeakoulujen osaamista maailman parhaan oppimisen ja oppimisympäristöjen luomiseksi sekä yhteistyön vahvistus ja avoimuus innovaatio toiminnan ja tutkimuksen kehittämiseksi.

18 Opetus- ja kulttuuriministeriö, Korkeakoulu-uudistusten vaikutusten arviointi, 2018

Yliopistojen rahoitus

Valtionrahoitus muodostaa pääosan korkeakoulujen rahoituksesta. Korkeakoulujen perusrahoitusta voidaan opetus- ja kulttuuriministeriön ohjaamana suunnata rahoittamaan yksittäisen korkeakoulun strategisia, tavoitesopimuksen määrittämiä painopistealueita. Näissäkin tilanteissa korkeakoululla itsellään on päätösvalta rahoituksen lopullisesta kohdentamisesta ja annettavan opetuksen sisällöstä.

Vuosien 2021–2024 yliopistojen perusrahoituksen rahoitusmallissa pääpaino on suoritettujen tutkintojen määrässä. Suoritettujen tutkintojen painopiste perusrahoituksen määrässä kasvaa 19 prosentista 30 prosenttiin. Muita muutoksia uudessa mallissa ovat muun muassa alakohtaisten kertomien käyttöönotto, jatkuvan oppimisen painoarvon kasvaminen, strategiarahoituksen määrän kasvu ja kansainvälisesti kilpaillun tutkimusrahoituksen osuuden kasvu.

Yliopistojen perusrahoituksen mekanismit määrittää yliopistolaki. Yliopistolain mukaan yliopistojen perusrahoitus määräytyy laskennallisista perusteista. Laskennallisissa perusteissa huomioitavia tekijöitä ovat toiminnan laajuus, laatu ja vaikuttavuus sekä muut koulutuksen ja tiedepolitiikan tavoitteiden perusteella huomioitavat asiat.

Valtion perusrahoituksen lisäksi yliopistot saavat ulkopuolelta tulevaa rahoitusta, kuten ulkopuolista tutkimusrahoitusta. Vuonna 2019 opetus- ja kulttuuriministeriön hallinnonalalla toimivat 13 suomalaista yliopistoa saivat ulkopuolista tutkimusrahoitusta eri lähteistä yhteensä hieman yli 699 miljoonaa euroa. Suurimpia rahoittajia olivat Suomen Akatemia, Business Finland, kotimaiset yritykset, EU:n puiteohjelmarahoitus, muu laadullisesti kilpailtu EU:n rahoitus sekä kotimaiset yksityiset rahastot ja säätiöt. Muita ulkopuolista tutkimusrahoitusta antaneita tahoja olivat muun muassa ministeriöt, kunnat ja kaupungit ja muu kansainvälinen rahoitus.¹⁹

Yliopistojen perus- ja kokonaisrahoituksen huippukohta oli vuonna 2011, jonka jälkeen rahoituksen kokonaismäärä on laskenut. Vaikka uudistuksen yhtenä tavoitteena on ollut ulkopuolisen rahoituksen lisääntyminen yliopistojen omilla toimenpiteillä, ei korkeakoulujen rahoitus pohjaan ole juuri tullut uusia rahoituslähteitä eikä uudistunut rahoitusmalli näin ollen ole lisännyt korkeakoulutuksen saaman rahan kokonaismäärää.

Käytännön tason esimerkkinä yliopistojen ulkopuolisesta rahoituksesta on vuonna 2018 ilmailuteollisuuden teollisten toimijoiden ja silloisen Tampereen teknillisen yliopiston välille muodostettu yhteistyösopimus. Yhteistyösopimuksessa yhtiöt sitoutuivat tukemaan TTY:tä 10 vuoden ajan lentotekniikan professorin perustamiseksi sekä tutkimuksen ja koulutuksen rahoittamiseksi. Yhteistyön taustalla on tarve vastata huippuosaajien kysyntään Suomessa ja paikata osaamiseen mahdollisesti muodostumassa olevia aukkoja.

Ammattikorkeakoulujen rahoitus

Ammattikorkeakoulujen perusrahoitus on vuodesta 2015 lähtien ollut valtion vastuulla. Uudistettu ammattikorkeakoulujen perusrahoitus koskeva rahoitusmalli on käytössä vuosina 2021–2024. Rahoitusmalli vahvistaa ammattikorkeakoulujen innovaatiotoimintaa. Tästä osoituksena on tutkimus-, kehittämis- ja innovaatiotoiminnan osuuden vahvistuminen rahoituksessa merkittävästi. Lisäksi uudistuneessa rahoitusmallissa painottuu jatkuva oppiminen. Strategiaperusteisen rahoituksen osuus on säilynyt ennallaan. Rahoitusmallissa on myös kasvatettu toteutettujen tutkintojen vaikutusta rahoitukseen.

Ammattikorkeakoululaissa määrätään valtion perusrahoituksen laskennalliset määräytymisperusteet. Laskennallisissa perusteissa huomioidaan toiminnan laajuus, laatu, vaikuttavuus sekä muut koulutuspolitiikan kehittämistavoitteet ja tutkimuspolitiikan tavoitteet. Perusrahoituksen määrässä huomioidaan myös indeksikorotukset.

Ammattikorkeakoululain perusteella opetus- ja kulttuuriministeriön on mahdollista myöntää ammattikorkeakouluille tuloksellisuuteen liittyvää rahoitusta, joka perustuu ammattikorkeakoulun tulokselliseen toimintaan, ja myös muuta harkinnanvaraista rahoitusta.

Valtiolta tulevan rahoituksen lisäksi ammattikorkeakoulut saavat ulkopuolista rahoitusta. Ulkopuolisen rahoituksen osuus ammattikorkeakoulujen kokonaisrahoituksesta on kuitenkin suhteellisen pieni. Vuonna 2019 ammattikorkeakoulut saivat ulkopuolista tutkimusrahoitusta eri lähteistä noin 121 miljoonaa euroa. Suurimpia rahoittajia olivat Business Finland, kotimaiset yritykset, kotimaiset yksityiset rahastot ja säätiöt, ministeriöt, Euroopan aluekehitys- ja sosiaalirahastot, EU:n puiteohjelmärahoitus ja muut EU:n rahoitukset, muu julkinen rahoitus sekä kunnat ja kuntaliitot. Muita ulkopuolisia tutkimusrahoitustahoja olivat muun muassa Suomen Akatemia, muut kansainväliset rahoittajat ja kotimaiset korkeakoulut. Ulkopuolisen tutkimus-, kehittämis- ja innovaatorahoituksen (TKI-rahoitus) määrä on kasvanut viime vuosina.

Ammatillisen koulutuksen ohjaus

Ammatillista koulutusta määrittävä lainsäädäntö perustuu koulutuksen järjestäjien autonomiaan koulutuksen järjestelyissä ja koulutuksen sisällössä. Opetus- ja kulttuuriministeriö ohjaa ammatillisen koulutuksen järjestäjiä tutkintojen ja koulutuksen järjestämisluvilla.

Opetus- ja kulttuuriministeriö ja Opetushallitus tuottavat selvityksiä ja strategisia arvioita osaamistarpeen kehittymisestä. Ammatillisen koulutuksen strategiat ja suunnitelmat perustuvat osittain kyseisiin selvityksiin ja arvioihin. Ammatillisen koulutuksen järjestäjät suunnittelevat ja kehittävät ammatillisen opetuksen sisällön yhteistyössä elinkeinoelämän ja eri alojen etujärjestöjen kanssa.

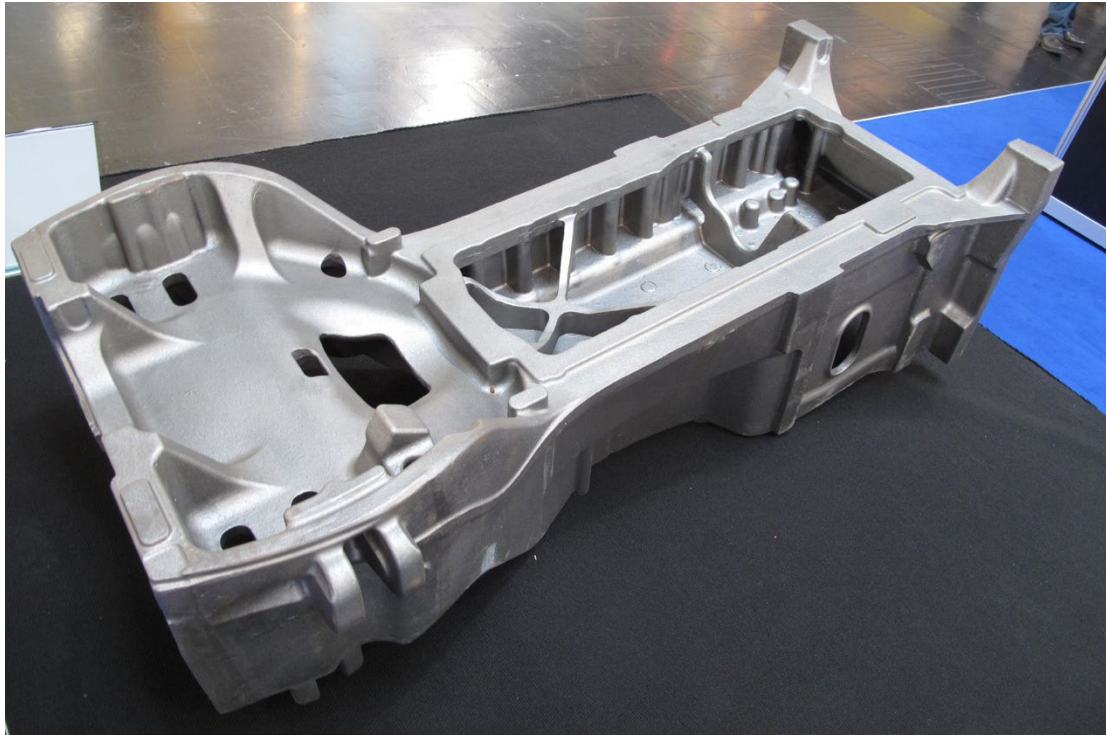
Ammatillista koulutusta on uudistettu vuoden 2018 alusta voimaan tulleella lailla ammatillisesta koulutuksesta. Uuden lain myötä koulutusta järjestäviltä tahoilta vaaditaan muun muassa laadunhallintajärjestelmää sekä laadunhallintaa jokaisella tasolla. Ammatillisen koulutuksen uudistamisen kiintopisteenä on ollut osaamisperusteisuus. Käytännössä osaamisperusteisuus näyttäytyy esimerkiksi yksilöllisempinä oppimispolkuina, joustavuutena ja oppimisen painottumisena yhä enenevässä määrin työpaikoille. Lisäksi valtiollinen rahoitus painottuu entistä voimakkaammin toteutuneisiin tutkintoihin ja suorituksiin.²⁰

Ammatillisen koulutuksen kehittämisen taustalla vaikuttaa opetus- ja kulttuuriministeriön ammatillisen koulutuksen laatustrategia, jonka vision linjaukset ulottuvat vuoteen 2030. Vision mukaan vuonna 2030 ammatillinen koulutus on luonteeltaan uudistumiskykyinen, arvostettua, yksilöllistä, työelämän tarpeisiin vastaavaa sekä vaikuttavaa. Lisäksi tärkeässä asemassa ovat muuttuvien osaamistarpeiden huomiointi ja niihin vastaaminen, jatkuvan oppimisen mahdollistaminen, työelämän uudistuksen tukeminen ja osallistuminen erilaisten innovaatioiden käyttöönotossa.

Ammatillisen koulutuksen rahoitus

Valtio rahoittaa ammatillista koulutusta opetus- ja kulttuuriministeriön ohjaamana. Ammatillisen koulutuksen rahoituksen osatekijöitä ovat perus- ja suoritusrahoitus, vaikuttavuusrahoitus sekä strategiarahoitus. Ammatillisen koulutuksen rahoituksen painopisteitä ovat toiminnan tehokkuus

20 Opetus- ja kulttuuriministeriö, Ammatillisen koulutuksen laatustrategia vuoteen 2030, 2019



TAKK:IN KUVA-ARKISTO

sekä vaikuttavuus. Koulutusta järjestävä taho voi itsenäisesti päättää tavasta, jolla rahoitus hyödynnetään tavoitteiden saavuttamiseksi sekä toiminnan kehittämiseksi.

Ammatillisen koulutuksen rahoitusta ohjaa laki opetus- ja kulttuuritoimen rahoituksesta, jossa säädetään ammatillisen koulutuksen rahoituksen määräytymisen perusteista. Opetus- ja kulttuuriministeriön asetus määrittää ammatillisen koulutuksen rahoituksen laskentaperusteet.

Laskennallisen valtionosuusrahoituksen lisäksi ammatillisten koulutuksen järjestäjien on mahdollista saada strategiarahoitusta. Opetus- ja kulttuuriministeriö myöntää strategiarahoitusta ammatillisen koulutuksen järjestäjälle hakemuksen perusteella.

Hyvänä esimerkkinä strategiarahoituksesta ja sen toteutumisesta on tutkielman aiheiden, sotilaallisen huoltovarmuuden ja kriittisen osaamisen hallinnan kannalta merkittävä ala, Tampereen aikuiskoulutuskeskuksen valimoala. Opetus- ja kulttuuriministeriö myönsi Tampereen aikuiskoulutussäätiölle/Tampereen aikuiskoulutuskeskukselle vuonna 2020 lähes 600 000 euroa valimoalan koulutuksen kehittämiseen. TAKK on ainoa kyseistä koulutusta järjestävä taho Suomessa. TAKK:n mukaan tavoitteena on luoda Tampereelle valimoalan osaamisklusteri, joka tuo kansallista lisäarvoa valimoalan koulutukselle sekä tutkimukselle. Valimoalan koulutuksen siirrolla Tampereen seudun ammattiopistolta Tampereen aikuiskoulutuskeskukselle varmistettiin valimoalan opetuksen jatkuvuus ja kehitys. Mukana toiminnassa on myös yksityinen sektori, sillä TAKK:n kanssa samoissa tiloissa on myös yksityinen valimoalan toimija, joka toteuttaa yhteistyötä TAKK:n kanssa. Yritystoimijan lisäksi valimoalan kehittämistyössä mukana ovat Aalto-yliopisto sekä Valimoteollisuus ry. Valimoalan koulutuksen uudelleen järjestelyn yhteydessä koulutusta kohdennettiin myös valimoteollisuuden työnjohto- ja suunnitteluinsinöörien tasolle.

Jatkuva oppiminen

Jatkuvalla oppimisella vastataan tarpeeseen kehittää ja uudistaa osaamista elämän ja työuran eri vaiheissa.

Jatkuvan oppimisen kehittämisestä on kirjaus Marinin hallituksen hallitusohjelmassa. Jatkuvan oppimisen ja käynnissä olevan jatkuvan oppimisen uudistuksen tarkoituksena on vastata osaamisen kehittämistarpeisiin eri vaiheissa ihmisten työuria ja elämää. Jatkuva oppiminen on myös tärkeä asia työllisyysasteen näkökulmasta, sillä osaavan työvoiman saatavuus on yksi työllisyysasteen noston edellytyksistä. Jatkuvan oppimisen uudistuksen linjaukset valmistuivat joulukuussa 2020. Linjausten päämääränä on tulevaisuuden tarpeisiin vastaava jatkuvan oppimisen järjestelmän uudistus. Linjaukset käsittävät muun muassa jatkuvan oppimisen palvelujärjestelmän uudistamisen sekä etuuksien tarkastelua. Olennaisiksi toimiksi mainitaan esimerkiksi sellaisten koulutusmahdollisuuksien lisääminen, jotka huomioivat erilaiset elämäntilanteet ja työelämätarpeet. Lisäksi tärkeää on vahvistaa työn ja osaamisen liiton rakenteita.

Jatkuvan oppimisen uudistuksen osana suunnitellaan perustettavaksi jatkuvan oppimisen palvelukeskus. Sen tehtäviä tulisivat olemaan erilaiset työikäisiin kohdistuvien tieto-, ohjaus- ja neuvontapalveluiden kehittäminen ja koordinointi. Lisäksi keskus toteuttaisi osaltaan osaamis- ja työvoimatarpeiden ennakoitua, tarjoaisi tukea alueellisen tason palveluverkostoille sekä toteuttaisi osaamis- ja koulutuspalveluiden hankintoja sekä rahoitusta.

Työelämässä tapahtuvaa jatkuvaa oppimista tuetaan useilla yhteiskunnan tukijärjestelyillä.

ELY-keskuksissa toimivat jatkuvan oppimisen koordinaattorit, jotka muodostavat valtakunnallisen verkoston. ELY-keskukset tekevät yhteistyötä oppilaitosten, muiden palveluntuottajien, yritysten, kunnallisten toimijoiden, TE-palvelujen ja muiden sidosryhmien kanssa. ELY-keskusten koordinoimat alueelliset elinikäisen ohjauksen (ELO) yhteistyöryhmät edistävät verkostoyhteistyön keinoin ohjauspalveluiden saatavuutta ja laatua.

Yritystasolla ELO-toiminta on yksi kanava tunnistaa ja toteuttaa henkilöstön rekrytoimista ja täydennyskoulutusta.

Henkilötasolla ELY-keskusten koordinoimalla ja TE-toimistojen järjestämällä elinikäisellä ohjauksella vaikutetaan työllistymisen kannalta tärkeän osaamisen hankkimiseen sekä koulutus- ja työurien rakentamiseen.

Työnantajat voivat järjestää oman henkilöstönsä täydennyskoulutusta ja rekrytoitavan henkilöstön ammatillisesti suuntautunutta koulutusta yhteistyössä TE-toimistojen ja toisen asteen koulutuksen järjestäjien, korkeakoulujen ja yksityisten koulutuspalveluiden tuottajien kanssa. Tällöin työnantaja vastaa koulutustarpeen määrittämisestä ja osittain koulutuksen kustannuksista.

Työnantajien järjestämää henkilöstön koulutusta tuetaan myös verotuksellisin keinoin. Työnantaja voi saada koulutusvähennystä vuosittain enintään kolmelta koulutuspäivältä työntekijää kohden. Koulutusvähennyksen määrä on laskennallisesti noin puolet koulutusajan palkkakuluista.

Havaintoja

- 1.** Korkeimman opetuksen autonomian turvaa perustuslaki. Tästä johtuen kaikissa yliopistojen opetuksen suuntaamiseen liittyvissä asioissa vuoropuhelu on käytävä yksittäisen yliopiston kanssa. Sama käytäntö toimii myös ammattikorkeakoulujen yhteydessä.
- 2.** Koulutukseen ja osaamisen kehittämiseen on panostettu merkittävästi viime vuosina. Tämä voidaan nähdä perusrahoituksen kasvuna, aloituspaikkojen lisääntymisenä sekä eräiden kriittisten opintokokonaisuuksien rakentumisena. On kuitenkin huomattava, että nämä toimenpiteet on toteutettu pääosin määräaikaisen rahoituksen turvin, eikä ole varmuutta, miltä osin määräaikainen rahoitus siirtyy tulevaisuudessa pysyväksi perusrahoitukseksi.
- 3.** Teknologia-alalla jatkuva oppiminen on kilpailuetu, mutta etenevässä määrin myös ehto pärjäämiselle. Osaamisen puute on monilla työpaikoilla kasvua rajoittava tekijä. Teollisuuteen tarvitaan malli, jossa oppiminen on luontainen osa normaalia toimintaa ja arkea. On huomioitava, että on kriittisiä teknologioita, joihin liittyvä osaaminen kehittyy pääosin teollisuudessa. Korkeakouluissa ja ammatillisissa oppilaitoksissa annetaan osaamisen perustiedot, mutta itse teknologiaosaaminen kehittyy työelämässä.
- 4.** Teollisten työnantajien tulisi nykyistä aktiivisemmin käydä keskustelua henkilöstönsä osaamistarpeista alueensa korkeakoulujen ja ammatillisen koulutuksen järjestäjien kanssa, jotta nämä voisivat ottaa alueensa teollisuuden tarpeet paremmin huomioon strategiassaan ja opetustoiminnassaan.
- 5.** Työnantajien tulisi nykyistä enemmän hyödyntää korkeakoulujen ja ammatillisten oppilaitosten mahdollisuuksia järjestää työnantajan tarpeisiin räätälöityjä koulutuskokonaisuuksia ja lyhempiä koulutusjaksoja olemassa olevalle tai rekrytoitavalle henkilölle.

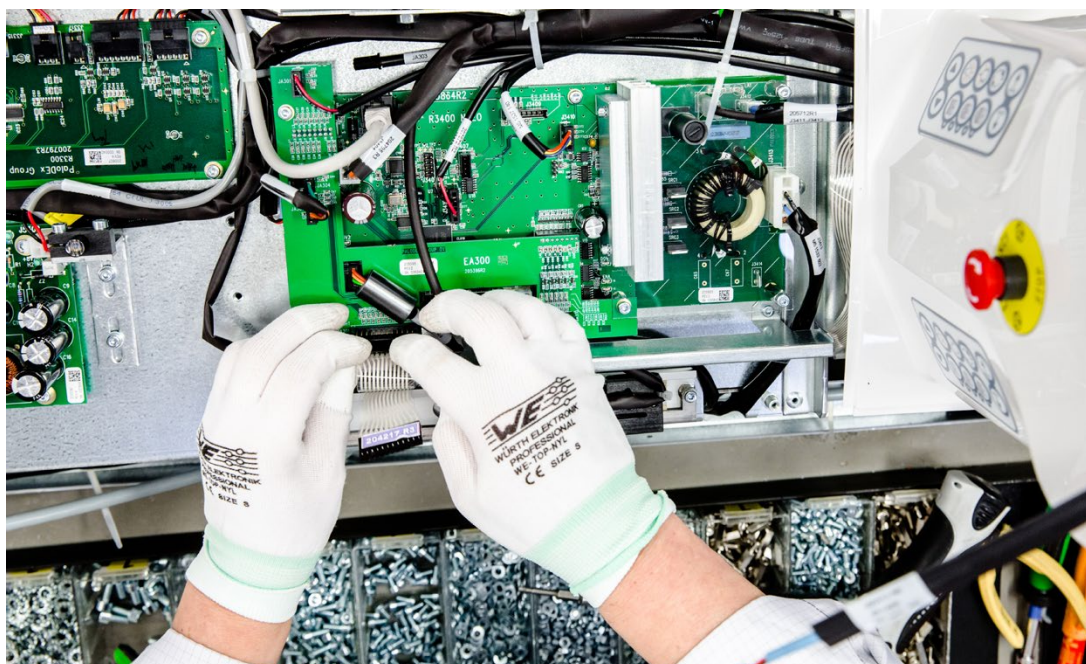
4. TUTKIMUS- JA INNOVAATIOTOIMINTA

Tutkimus- ja innovaatiojärjestelmän rakenne

Suomen kilpailukyky ja hyvinvointi rakentuvat osaamiselle, tutkimukselle ja innovaatioille. Tutkimus- ja innovaatiopolitiikalla tuetaan tutkimusta tekevien ja tukevien organisaatioiden toimintamahdollisuuksia ja synnytetään uusia innovaatiota ja liiketoimintaa. Tutkimuksessa syntyvä tieto, muu tutkittu tieto ja osaaminen palvelevat yhteiskunnan eri toimijoita, kuten yrityksiä, yhteisöjä ja julkisia organisaatioita sekä poliittista päätöksentekoa.

Keskeisiä toimijoita tutkimus- ja innovaatiojärjestelmässä ovat yliopistot ja ammattikorkeakoulut, tutkimuslaitokset sekä yksityisen sektorin toimijat. Noin kaksi kolmasosaa tutkimus- ja keittämistoiminnan menoista syntyy yrityksille. Suomalaisista tutkimusrahoittajista merkittävimpiä ovat Suomen Akatemia, Business Finland sekä erilaiset rahastot ja säätiöt. Tämän lisäksi tarkastelualan merkittävänä rahoittajina voivat toimia EU:n ohjelmat, kuten Euroopan puolustusrahasto.

Ministeriöt kehittävät yhdessä tutkimus- ja innovaatiojärjestelmää koskevia politiikkatoimia. Pääministerin johtama tutkimus- ja innovaationeuvosto (TIN) tukee valtioneuvostoa pitkäjänteisen tiede-, teknologia- ja innovaatiopolitiikan (TKI-politiikka) kehittämisessä ja yhteensovittamisessa. Se seuraa alan toimintaympäristön muutoksia sekä tekee TKI-politiikkaan liittyviä aloitteita.





Valtiovarainministeriö on asettanut julkisen ja yksityisen sektorin yhteisen korkean tason neuvottelukunnan teknologia-alalle. Teknologianeuvottelukunnan tehtävänä on valmistella Suomelle hyvinvointia luova ja kilpailukykyä ohjaava digitalisaatioon nojaava teknologiapolitiikka.²¹

Marinin hallitus on asettanut tavoitteeksi kasvattaa merkittävästi Suomen tutkimus- ja kehittämispanostuksia. Kansallisena tavoitteena on nostaa Suomen tutkimus- ja kehittämismenojen osuus nykyisestä 2,8 prosentin bruttokansantuoteosuudesta neljään prosenttiin vuoteen 2030 mennessä. Tähän pääsemiseksi tarvitaan TKI-tiekartan mukaan yhteistä näkemystä ja missioita, kunnianhimoisempaa TKI-toimintaa sekä investointeja niin julkiselta kuin yksityiseltä sektorilta. Ilman yksityisen sektorin investointien merkittävää kasvua tavoite ei voi toteutua.

TKI-tiekartta on laadittu edistämään tutkimuksen ja kehittämisen intensiteetin nostamista ja sen myötä syntyvää kestävästä kasvusta sekä luomaan toimintaympäristö, joka kannustaa sekä suomalaisia että ulkomaisia yrityksiä investoimaan TKI-toimintaan Suomessa. Tavoitteena on, että Suomi pysyy uuden tiedon tuottamisen sekä teknologian kehittämisen ja soveltamisen eturintamassa. Tärkeää on, että Suomi myös nopeasti omaksuu muualla tuotettua tietoa ja osaamista. Keskeisessä asemassa tiekartassa on vaadittavien inhimillisten voimavarojen saatavuuden turvaaminen.

Tutkimuksen ja innovaatiotoiminnan rahoitus ja ohjaus

Suomen Akatemia on opetus- ja kulttuuriministeriön alainen virasto, joka rahoittaa tieteellistä tutkimusta, toimii tieteen ja tiedepolitiikan asiantuntijana sekä vahvistaa tieteen ja tutkimustyön asemaa. Suomen Akatemia rahoittaa tutkimusta 437 miljoonalla eurolla vuonna 2021.²²

Suomen Akatemian Lippulaivaohjelma tukee korkeatasoista tutkimusta ja sen mahdollistamaa laajaa taloudellista ja yhteiskunnallista vaikuttavuutta. Lippulaivoissa yhdistyvät yhteistyö elinkeinoelämän ja muun yhteiskunnan kanssa, muuntautumiskyky sekä taustaorganisaatioiden vahva sitoutuminen. Suomen Akatemian rahoitus koko lippulaivaohjelmalle on yli 100 miljoonaa euroa. Mittava ja pitkäjänteinen rahoitus lippulaivaohjelmalle tukee tiiviin yhteistyön kehittämistä eri toimijoiden kesken ja mahdollistaa systemaattisen toiminnan kehittämisen ja laajentamisen.

Lippulaivaohjelman laajentaminen perustuu vuoden 2020 neljännessä lisätalousarviossa Suomen Akatemialle myönnettyyn lisävaltuuteen, josta kohdennettiin 25 miljoonaa euroa uusien lippulai-

21 vm.fi

22 www.aka.fi

vojen rahoittamiseen. Lisäksi Akatemia on varautunut rahoittamaan uusia lippulaivoja vielä tulevana vuosina 20 miljoonalla eurolla

Suomen Akatemian yhteydessä toimii Strategisen tutkimuksen neuvosto (STN), jonka tehtävänä on rahoittaa yhteiskunnallisesti merkittävää ja vaikuttavaa korkeatasoista tiedettä. Strategisen tutkimuksen avulla etsitään konkreettisia ratkaisuja suuriin ja monitieteistä otetta vaativiin haasteisiin. STN tekee vuosittain tutkimuksen teema-alueista esityksen valtioneuvostolle, joka vahvistaa ajankohtaiset tutkimustarpeet. STN muotoilee valtioneuvoston valitsemat teemat ohjelmiksi. Ohjelmat ovat 3–6-vuotisia. STN tekee rahoituspäätöksiä noin 55 miljoonalla eurolla vuosittain. STN rahoitus sisältyy Suomen Akatemian kokonaisrahoitukseen.

Työ- ja elinkeinoministeriö on käynnistänyt Tekoäly 4.0 -ohjelman, jonka tavoitteena on edistää tekoälyn ja muiden digitaalisten teknologioiden kehittämistä ja käyttöönottoa yrityksissä. Ohjelma tukee EU:n Digitaalinen Eurooppa -ohjelman toteutumista Suomessa. Tekoäly 4.0 -ohjelma toteutetaan vuosina 2020–2023.

Business Finland on työ- ja elinkeinoministeriön alainen rahoitusorganisaatio, jonka tehtävänä on edistää teollisuuden ja palvelujen kehittymistä teknologian, innovaatioiden ja kasvurahoituksen keinoin. Business Finlandin tavoitteena on luoda mahdollisuuksia globaaliin kasvuun, edistää asiakkaiden uudistumista, tukea nousevia liiketoimintaekosysteemejä, rakentaa kumppanien kanssa huipputason innovaatioympäristö sekä tarjota asiakkaille reitti markkinoille. Tärkein kohderyhmä on kansainvälisiltä markkinoilta uudistavaa kasvua hakevat yritykset, joilla on halu ja kyky menestyä.²³

Business Finland tarjoaa rahoitusta tutkimukseen, tuotekehittämiseen ja monenlaisiin liiketoiminnan kehittämisen tarpeisiin erityisesti pienille ja keskisuurille yrityksille. Suuret yritykset ja tutkimusorganisaatiot voivat saada rahoitusta yhteisiin projekteihin pk-yritysten kanssa.

Business Finlandin toimintatapa- ja sisältöpainotuksia ovat luonnonvarat ja resurssitehokkuus, digitaalisuus elinkeinojen uudistajana, hyvinvointi ja terveys, uudet liiketoimintaekosysteemit sekä markkinoille vienti. Digitaalisuus sekä aineettomuus ja arvonluonti vaikuttavat laajasti koko kenttään. Business Finlandin rahoituksen kohdentuminen on määritetty asetuksella. Rahoitus kohdentuu enenevässä määrin yhteistyössä tehtävään TKI-toimintaan ja kasvuekosysteemien edistämiseen. Rahoituksen jakaminen perustuu pääosin asiakkaiden aloitteisiin ja valittuihin sisällöllisiin painopisteisiin. Business Finland rahoittaa tutkimusta ja kehittämistoimintaa lähtökohtana yritysten innovaatiovetoisen liiketoiminnan edistäminen. Puolustusalan yritykset voivat saada Business Finlandin rahoitusta, kun nämä edellytykset täyttyvät. Business Finland ei kuitenkaan rahoita vaikuttamiseen tarkoitettuja puolustusjärjestelmiä.

Työ- ja elinkeinoministeriö ohjaa Business Finlandin toimintaa tulossopimusmenettelyllä. Rahoituskeskus Business Finlandin johtokunta päättää rahoituskeskuksen ja Business Finland -yhtiön ohjelmista. Vuonna 2020 Business Finland myönsi rahoitusta 1 734 miljoonaa euroa, josta innovaatorahoituksen osuus oli 667 miljoonaa euroa.

Edellä mainittujen tahojen lisäksi kansallista tutkimusrahoitusta järjestävät säätiöt, valtion erillis-hankkeet ja teollisuuden tutkimusrahoitus.

EU:n tutkimuksen ja innovoinnin investointiohjelma Horisontti Eurooppa on toiminnassa vuosina 2021–2027. Ohjelman kokonaisrahoitus on 95,5 miljardia euroa. Ohjelman rahoitus kohdentuu



pääosin tutkimuksen ja innovoinnin yhteistyöprojekteille. Tutkimus ja innovointi ryhmitellään ohjelmassa kuuteen toimintakokonaisuuteen, joista sotilaallisen huoltovarmuuden kannalta merkittäviä ovat kansalaisturvallisuus, digitaalitalous ja teknologia, teollisuus ja avaruus sekä ilmasto, energia ja liikkuvuus.

EU:n Digitaalinen Eurooppa -ohjelman tavoitteena on edistää kehittyneen teknologian laajamittaista käyttöönottoa. Tällaista teknologiaa ovat esimerkiksi tekoäly ja uusimmat kyberturvallisuustyökalut. Ohjelma on toiminnassa vuosina 2021–2027, ja sen kokonaisrahoitus on 7,588 miljardia euroa.

Euroopan puolustusrahasto (EDF) on toiminnassa vuosina 2021–2027. Rahaston kokonaisrahoitus 7,95 miljardia euroa, josta tutkimukseen kohdentuu 2,6 miljardia euroa ja suorituskykyjen kehittämiseen 5,2 miljardia euroa. Rahaston tavoitteena on lisätä Euroopan puolustusteollisuuden ja tutkimusyhteisön kilpailukykyä, tehokkuutta ja innovaatiokapasiteettia. Samalla rahaston perustaminen tukee tavoitetta vahvistaa yhtenäisiä ja avoimia EU:n sisämarkkinoita.²⁴

Puolustusrahasto koostuu tutkimus- ja kehittämiskokonaisuuksista, ja siitä voidaan tukea yhteistyössä toteutettavia ja jäsenvaltioiden rajat ylittäviä suorituskykyjen kehittämiseen tähtäviä toimia. Tuettavat toimet kattavat puolustusmateriaalin koko tutkimus- ja kehittämissyklin.

Rahastosta voidaan myöntää rahoitusta puolustustutkimus- ja kehittämisvaiheen toimille, jotka koskevat uusien puolustusalan tuotteiden, teknologioiden ja tietämyksen kehittämistä tai jo olemassa olevien tuotteiden ja teknologioiden päivittämistä. Puolustusrahaston alaisia toimia tulisi toteuttaa yhteistyössä vähintään kolmen, kolmessa eri EU-jäsenvaltiossa tai assosioituneessa maassa sijaitsevan, toimijan välillä. Edunsaajina ovat lähtökohtaisesti teollisuus- ja tutkimuskonsortiot. Rahoitusta myönnetään pääasiassa kilpailullisten hakujen kautta ja vuosittaisten työohjelmien mukaisesti. Myönnettävän EU-rahoituksen taso riippuu toimen luonteesta. Puolustustutkimusta

24 www.defmin.fi

voidaan rahoittaa täysimääräisesti, mutta kehittämistoimissa edellytetään kansallista lisärahoitusta jäsenmailta ja/tai teollisuudelta.

Tutkimuksen toteutus

Yliopistojen yhtenä tehtävänä on vapaa tutkimus. Ammattikorkeakoulujen tehtäviin kuuluu puolestaan opetusta palveleva sekä työelämää ja aluekehitystä tukeva, soveltava tutkimus- ja kehittäminen. Sekä yliopistot että ammattikorkeakoulut käyttävät tutkimukseen valtion rahoitustaan sekä kilpaillua tutkimusrahoitusta, kuten Suomen Akatemian, Business Finlandin ja Euroopan unionin rahoitusta.

Valtion tutkimuslaitokset tekevät ratkaisukeskeistä tutkimusta yhteiskunnallisen päätöksenteon ja elinkeinoelämän uudistumisen tueksi. Lisäksi laitoksilla on asiantuntija- ja viranomaistehtäviä sekä maksullista ja muuta palvelutoimintaa. Tutkimuslaitokset ylläpitävät merkittäviä tutkimusinfrastruktuureita, tietoaaineistoja ja pitkiä aikasarjoja toiminta-aloiltaan. Tutkimuslaitokset palvelevat hallinnonaloja, muuta julkista sektoria sekä yrityksiä ja kolmannen sektorin toimijoita. Kansainvälistä yhteistyötä tehdään niin tutkimuksessa kuin muissa tutkimuslaitosten tehtävissä.

Suurin osa tutkimuslaitoksissa tehtävästä tutkimus- ja kehittämistoiminnasta rahoitetaan talousarviossa myönnettyillä määrärahoilla. Tutkimusta rahoitetaan myös muun muassa maksullisen palvelutoiminnan tuloilla sekä kilpaillulla kotimaisella ja ulkomaisella tutkimusrahoituksella. Rahoitettavat tutkimuskohteet päätetään pääosin kansainvälisen vertaisarvioinnin menettelyllä.

Sotilaallista huoltovarmuutta tukevaa tutkimustyötä toteutetaan merkittävässä laajuudessa Puolustusvoimien tutkimuslaitoksessa, VTT:llä, Paikkatietokeskuksessa, Ilmatieteen laitoksessa ja Säteilyturvakeskuksessa sekä tekniikkaan erikoistuneissa yliopistoissa ja ammattikorkeakouluissa.

Havainnot

1. Marinin hallituksen hallitusohjelman mukaan Suomessa selvitetään tutkimusrahoituksen ennakoitavuuteen, pitkäjänteisyyteen ja hyödynnettävyyteen liittyvät haasteet ja mahdollisuudet. Selvityksen pohjalta luodaan toimenpideohjelma, TKI-tiekartta, tarkoituksenmukaisen tutkimusrahoituksen toteuttamista varten.
2. TKI-tiekartan toteuttaminen edellyttää tutkimuksen rahoituksen pysyvää lisäystä vuoden 2019 tasoon verrattuna. Tutkimusrahoitukseen vuonna 2021 suunnitellut leikkaukset eivät tue tätä tavoitetta.
3. Business Finlandin TKI-rahoitus on laskenut tarkastelujaksolla 2016–2020 yli 20 prosentilla, noin 6 miljardin euron projektisalkusta noin 4,7 miljardin euron projektisalkkuun vuonna 2020 (häiriötilannerahoitus poistettuna).
4. Euroopan puolustusrahasto ja muut EU:n TKI-rahoitusinstrumentit mahdollistavat suomalaisen puolustusalan teknologiaosaamisen kehittämisen kytkeytymisen osaksi alan eurooppalaista kehitystä.
5. Selvitystyössä on nähtävissä verkottumisen vaikutus osaamisen hallintaan. Tyypillisesti verkottuminen vahvistaa tutkijayhteisön osaamista. Verkottuminen tutkijayhteisön ulkopuolisten toimijoiden, kuten teollisuuden, koulutusjärjestelmän ja valtionhallinnon toimijoiden kanssa yhdistää eritasoisia näkemyksiä ja osaamista tehokkaalla tavalla. Tämä on huomioitu myös Marinin hallituksen hallitusohjelmassa, jonka mukaan luodaan nykyisten toimintamallien pohjalta edellytyksiä eri puolilla Suomea toimiville korkeakoulujen, tutkimuslaitosten ja yritysten muodostamille osaamiskeskitymille.
6. Yliopistojen verkottuminen muun tutkijayhteisön ja teollisuuden kanssa toteutuu pääosin henkilötasolla organisaatiotason sijasta. Muutoin tutkijayhteisöjen verkottuminen on myös organisaatiotasolla merkittävää. Tutkijayhteisöt ovat organisaatiosta riippumattomia, pitkäikäisiä mutta jatkuvasti muuttuvia ja kehittyviä. Puolustustutkimuksen verkottumista edistävät tutkimushankkeiden rahoituksen osallistujavaatimukset sekä osaltaan MATINE:n toiminta.
7. Tutkimuksen ja innovaatiotoiminnan verkottumisen ja kumppanuusmallien käyttöönoton kannustimina toimivat muun muassa Business Finlandin veturiyrittäjärahoitus ja Suomen Akatemian lippulaivaohjelma.
8. Sotilaallista maanpuolustusta koskeva tutkimus eroaa siviiliyhteiskunnan tutkimuksesta sikäli, että sotilaallisen tutkimuksen tausta- ja tulosmateriaali ovat usein turvaluokiteltuja. Tällöin tutkimushenkilöstöön kohdistuu viiranomaisten turvallisuusvaatimuksia ja tutkimuksen tuloksien julkisessa esittämisessä on merkittäviä rajoituksia. Korkeakoulujen tutkijayhteisölle on näin ollen haastavaa osallistua sotilaalliseen tutkimukseen, koska tutkimuksista ei pääsääntöisesti voi tehdä akateemisen meriitin kannalta oleellisia julkaisuja. Tutkimuslaitosten tutkijoilla ei näitä rajoitteita yleensä ole.
9. Korkeakoulujen tutkijayhteisöissä ei voida palkata tutkijoita tekemään pelkästään Puolustusvoimien ostopalveluhankkeita. Lisäksi tutkijoiden rekrytointi Puolustusvoimien rahoittamiin tutkimuksiin saattaa tapauskohtaisesti olla haasteellista.
10. Turvallisuusvaatimusten takia puolustushallinnolle ja puolustusteollisuudelle voi olla haasteellista tehdä tutkimusyhteistyötä ulkomaalaisten opiskelijoiden ja opettajien kanssa.
11. Perinteisesti puolustushallinto on itsenäisesti rahoittanut puolustusmateriaalia koskevia TKI-ohjelmia, eikä niitä ole liitetty muun yhteiskunnan TKI-ohjelmiin. Puolustusteknologian kehittäminen tulee nähdä osana kansallista TKI-toimintaa eikä pelkästään omana erillisrahoitteisena saarekkeenaan.
12. Siviiliyhteiskunnan ja sotilaallisen maanpuolustuksen tarpeita tukevan tutkimuksen kohteet ovat yhä enenevässä määrin yhteneviä, ja näin ollen siviiliyhteiskunnan lähtökohdista tehty tutkimus tukee myös sotilaallisen huoltovarmuuden kannalta kriittistä osaamista. Kansallinen TKI-tiekartta tukee sotilaallisen maanpuolustuksen tarpeisiin perustuvaa

tutkimusta. Sotilaallisen maanpuolustuksen ja huoltovarmuuden intressit tulee systemaattisesti huomioida suunnattaessa kansallista tutkimus- ja innovaatiopolitiikkaa ja -resursseja.

13. Maanpuolustuksen TKI- ja osaamistarpeet on sisällytettävä parlamentaariseen keskusteluun TKI-rahoituksen pitkäjänteisyydestä.

14. Kriittisten tutkimusalueiden rahoitus tulee olla pitkäjänteistä, yli viisi vuotta. Muutoin riskinä on tutkijaryhmän hajaantuminen rahoituksen epävarmuuden tai rahoituksen katkosten vuoksi. Tätä tukisi tärkeimpien tutkimusalueiden liittäminen Strategisen tutkimuksen neuvoston rahoitukseen ja ohjelmiin.

15. Siviiliyhteiskunnan tutkimus ohjautuu pääsääntöisesti tutkijavetoisesti. Tutkimusrahoittajien strategia määrittää kansallisesti tutkimuksen suunnan. Tutkimuslaitokset voivat toteuttaa omaa strategiaansa osallistumalla kohdennetusti eri rahoittajien hankkeisiin.

16. Sotilaallisen maanpuolustuksen tarpeita tukevaa tutkimusta voidaan rahoittaa ja ohjata puolustushallinnon tutkimushankkeiden rahoituksella tai hyödyntämällä Suomen Akatemian tai Business Finlandin teemoja ja ohjelmia tutkimushankkeen rahoituksessa. Sotilaallisia

tarpeita tukeva tutkimus voidaan usein toteuttaa osana laajempaa, myös siviiliyhteiskuntaa tukevaa tutkimushanketta. Innovaatorahoituksessa puolustusteollisuuden TKI-toiminta on asetettava samaan asemaan muun teollisuuden kanssa. Pienehköjä toteutettavuustutkimushankkeita voidaan käynnistää MATINE:n rahoituksella.

17. Puolustushallinnolla tulee olla nopea rahoitusmekanismi käynnistymisvaiheessa oleville tutkimus- ja kehittämishankkeille. Tämä tapauskohtaisesti mahdollistaa suomalaisten toimijoiden osallistumisen muun muassa EU:n tutkimushankkeisiin.

18. VTT Oy:llä on valtion erityisyhtiönä merkittävää potentiaalia huoltovarmuutta tukevan tutkimustyön tekijänä ja osaamisen ylläpitäjänä. VTT Oy on Suomen ainoa laaja-alaisesti teknologiakenttää hyödyntävä ja palveleva tutkimuslaitos, ja sen kyky tuottaa ja arvioida siviiliteknologian innovaatioita on hyvä. VTT Oy:n toimintaa ohjaavassa laissa on otettu huomioon sen asema ja velvoitteet poikkeusoloissa.

5. TEOLLISUUS



Teollisuusstrategia

Puolustusministeriön Materiaalipoliittinen osastrategia vuodelta 2011 sisältää myös puolustusteollisuutta koskevan osion. Strategia on kuitenkin jo vanhentunut, ja sitä päivitetään parhaillaan.

Näin ollen ajankohtaisin puolustusteollisuutta koskeva strategia-asiakirja on valtioneuvoston vuonna 2016 julkaisema periaatepäätös Suomen puolustuksen teknologisen ja teollisen perustan turvaamisesta.²⁵ Periaatepäätöksen kantavana rakenteena on Sipilän hallitusohjelman linjaus, jonka mukaan Suomi ylläpitää laaja-alaisesti keskeisiin sotilaallisiin suorituskykyihin liittyvää kansallista teknologista osaamista sekä riittävää huoltovarmuutta ja puolustusteollisuutta.

Sotilaallisen maanpuolustuksen kannalta kriittinen teknologia tulee olla saatavissa ja käytettävissä myös poikkeusoloissa. Teknologian saatavuus sekä kyky integroida uutta teknologiaa ja teknisiä ratkaisuja kustannustehokkaasti osaksi puolustusjärjestelmää edellyttää kansallista teollista osaamista sekä tarkoituksenmukaista tuotantokykyä.

Toimiva ja kilpailukykyinen kotimainen puolustusteollisuus ja sen kansainvälinen verkottuminen sekä vientitoiminta mahdollistavat osaltaan välttämättömän kansallisen maanpuolustuksen toimintakyvyn ja sotilaallisen huoltovarmuuden ylläpitämisen. Erityisen tärkeää on varmistaa häiriötön kriittisten teknisten järjestelmien ylläpito sekä puolustuksessa käytetyn kriittisen kulutusmateriaalin tuotanto. Nämä periaatepäätöksen kirjaukset on esitetty myös päätöksessä huoltovarmuuden tavoitteista vuodelta 2018.

²⁵ Suomen puolustuksen teknologisen ja teollisen perustan turvaaminen, valtioneuvoston periaatepäätös, 2016

Teollisuus ei lähtökohtaisesti toiminnassaan tuota pelkästään sotilaallista huoltovarmuutta. Näin ollen yhteiskunnan on luotava teollisuudelle riittävät toimintaolosuhteet, jolloin teollinen toiminta vahvistaa sotilaallisen huoltovarmuuden osaamisalueita, mukaan lukien kriittinen osaaminen.

Laadittavassa materiaalipoliittisessa strategiassa tai sen pohjalta laadittavissa ohjausasiakirjoissa tulee selkeästi indikoida, missä teknologian osa-alueissa halutaan vahva kansallinen suvereniteetti, missä osa-alueissa nojataan pohjoismaiseen, eurooppalaiseen tai muuhun kansainväliseen tukeen ja mitkä osa-alueet voidaan toteuttaa kaupallisin hankintamenettelyin.

Toimiva ja elinkelpoinen teollisuus tarvitsee suomalaisten ja vientiasiakkaiden tilauksia ylläpitääkseen teollista toimintaa ja siihen liittyvää osaamista. Osaamisen ylläpitoa ja kehittämistä tukevat myös kotimaisten tai ulkomaisten instituutioiden rahoittamat TKI-hankkeet ja teollisuuden omaehtoiset investoinnit osaamisen ylläpitoon. Teollisuudella on näiden toimien suhteen kuitenkin selkeä tulevaisuuden tuotto-odotus.

Puolustusteollisuuden rakenteen kuvaus

Puolustus- ja Ilmailuteollisuusyhdistys PIA ry:n jäsenet edustavat Suomessa toimivaa puolustus-, ilmailu-, avaruus- ja turvallisuusteollisuutta. PIA ry:hyn kuuluu noin 130 jäsenyritystä, ja sen jäseninä ovat kaikki keskeiset suomalaiset puolustusteolliset toimijat.²⁶

Jäsenyritysten yhteenlaskettu liikevaihto puolustus- ja ilmailuteollisuuden toimialoilla vaihtelee vuosittain 1,5–1,8 miljardin euron välillä. Myös viennin osuudessa on suuria vaihteluita, 40–60 prosenttia vuosittain. Yritykset investoivat TKI-toimintaan huomattavan määrän liikevaihdostaan, yli 15 prosenttia.

Varsinaisen puolustustoimialan liikevaihto on vuosittain 0,7–1,3 miljardia euroa. Siitä viennin osuus on vuosittain 30–50 prosenttia. Viennistä vain osa on luvanvaraista puolustustarvikkeiden viennistä. Yritysten yhteenlaskettu henkilömäärä puolustus- ja ilmailuteollisuuden toimialoilla on noin 9 000. Puolustustoimialan henkilömäärä on noin 4 500.

Suomalaisen puolustusteollisuuden huipputuotteisiin kuuluu muun muassa johtamis- ja viestijärjestelmiä, ajoneuvojärjestelmiä, aluksia sekä suojautumiseen ja taistelijan varusteisiin liittyviä tuotteita. Tärkeä puolustusteollisuuden toiminta-alue on Puolustusvoimien kaluston kunnossapito, johon kohdentuu puolustusteollisuuden henkilömäärästä 33–40 prosenttia.

Yleisesti puolustustarkoituksiin hankittu materiaali hyödyntää enenevässä määrin kaksoiskäyttötuotteita, joita voidaan sellaisenaan tai vähän muutettuina käyttää sotilassovellutuksien lisäksi myös siviilitarkoituksiin. Myös suomalaisen puolustusteollisuuden ratkaisut perustuvat tai vähintäänkin hyödyntävät siviilitarkoituksiin kohdentuvaa teknologiaa ja osaamista.

Perinteisen puolustusteollisuuden ulkopuoliset toimijat tuottavat yhä enemmän tuotteita ja palveluita myös Puolustusvoimien käyttöön. Puolustusteollisuuden ulkopuolella on paljon sotilaallista huoltovarmuutta tukevaa osaamista. Puolustusteollisuuden ulkopuoliset toimijat voidaan luokitella seuraavasti:

- Osaajat, jotka on tunnistettu ja testattu
- Osaajat, jotka on tunnistettu mutta joita ei ole testattu
- Osaajat, joita ei ole tunnistettu

Teollisuuden osaamisen tarpeet

Yritys kykenee ylläpitämään osaamista vain, jos sillä on teollista toimintaa ja tilauksia kyseiselle osaamisalueelle. Osaaminen häviää nopeasti tilausten loppumisen jälkeen. Tällöin kriittistä on tilausten pitkäjänteisyys. Kerran hävinnyttä osaamista ei yleensä enää kyetä uudelleen rakentamaan ainakaan ilman uusia, merkittäviä investointeja.

Osaamisen kehittämisen elementtejä ovat:

- Kestävällä pohjalla oleva strategia
- Tilaukset, kotimaiset, vienti
- Teollinen toiminta, tuotteet, palvelut
- Innovaatiotoiminta
- Investoinnit osaamiseen, ”panostukset tulevaisuuteen”

EU:n puolustusrahaston kehittämisvaiheen projektikilpailuissa menestyminen edellyttää käytännössä rahoitusta Suomen valtionhallinnolta tai yrityksiltä. Näin ollen pelkkä innovatiomekanismi ei riitä, tarvitaan myös soveltuvia rahoitusinstrumentteja. Tämän lisäksi tarvitaan projektikohtaisesti kansallisen puolustushallinnon tukea tai osallistumista toteutettaviin hankkeisiin.

Osaamista voidaan rakentaa ja kehittää teollisuudessa rekrytoimalla alalle peruskoulutettua henkilöstöä sekä olemassa olevia osaajia. Osaamista voidaan kehittää jatkuvan oppimisen menettelyillä. Jatkuvan oppimisen menettelyistä on tunnistettu seuraavia:

- Osaamista kehittävät työtehtävät
- Olemassa olevan osaamisen tunnistaminen ja tunnustaminen
- Digitaaliset oppimisalustat
- Henkilöstön täydennyskoulutus
- Tutkintoon johtava koulutus
- Osaajien perehdyttäminen ja sitouttaminen työhön opinnäytetöillä
- Henkilöstön työkierto ja työtehtävien monipuolisuus

Elinkeinoelämän keskusliiton kokemuksen mukaan jatkuvasta oppimisesta 70 prosenttia on työtehtävissä tapahtuvaa oppimista, 20 prosenttia on osaamisen jakamista esimerkiksi työoverien kanssa ja 10 prosenttia on muodollista kurssitusta.

Henkilöstön jatkuvan oppimisen tuki on yrityksille hyvää henkilöstöpolitiikkaa, joka osaltaan edesauttaa henkilöstön rekrytoinnissa ja pysyvyydessä.

Havaintoja

1. Vuoropuhelua teollisuuden ja sotilaallista huoltovarmuutta edustavien tahojen kanssa tulee lisätä, ja sen tulee olla systemaattista sekä oikea-aikaista. Teollisuus tarvitsee varhaisessa vaiheessa tietoa viranomaisten tulevasta suorituskykytarpeista, jotta se voi tukea niiden kehittämistä. Vuoropuhelu toimii jo nyt suurten teollisten toimijoiden kanssa, mutta pk-yritysten edustajat eivät usein pääse tilanteisiin tai tilaisuuksiin, joissa vuoropuhelua käydään. Vuoropuhelu puolustusteollisuuden ulkopuolisten tahojen kanssa on sattumanvaraista, mikäli teollista toimijaa on lainkaan edes tunnustettu.

2. Sekä Puolustusvoimien hankintojen että TKI-hankkeiden tulee olla pitkäjänteisiä. Tämä luo teolliselle toimijalle, sen omistajille ja rahoittajille luottamusta liiketoiminnan ja osaamisen kehittämiseen. Teollisuuden osaaminen kehittyy merkittävästi TKI-hankkeiden ja -toiminnan avulla.

3. Puolustusvoimien strategisissa hankkeissa avautuu mahdollisuus liiketoiminnan laajentamiseen ja osaamisen kasvattamiseen järjestelmätoimittajan tuella. Näissä hankkeissa on erittäin tärkeää kohdentaa epäsuoraa teollista yhteistyötä suomalaiselle puolustusteollisuudelle. Suora teollinen yhteistyö puolestaan vahvistaa Puolustusvoimien strategisten kumppanien osaamista ja kykyä ylläpitää hankittua kalustoa Suomessa järjestelmän koko elinjakson ajan ja vaikuttaa siten suoraan sotilaalliseen huoltovarmuuteen.

4. Havaintojen perusteella on syytä käyttää hankintojen teollisen yhteistyön velvoitetta teollisen yhteistyön reunaehtojen²⁷ mukaisesti nykyistä laajemmin Puolustusvoimien merkittävimmissä hankinnoissa silloin, kun kyseisen järjestelmän kunnossapito vaatii huomattavaa osaamisen kehittämistä ja samanaikaisesti järjestelmän hankinta mahdollistaisi merkittävän epäsuoran teollisen yhteistyön.

5. Puolustushallinnon kumppanuudet tulee ulottaa niihin puolustusteollisuuden toimijoihin, joiden hallinnassa oleva teknologia tai

osaaminen ovat kriittisiä Puolustusvoimien toiminnalle. Tällöin niille voidaan kohdentaa pitkäkestoisia tilauksia ja muita toimenpiteitä, joiden avulla niissä olevaa osaamista voidaan ylläpitää ja kehittää.

6. Pelkät kotimaiset tilaukset eivät riitä ylläpitämään alan teollista toimintaa. Puolustusteollisuuden vienti on osa Suomen vientiä ja taloudellisia ulkosuhteita. Tästä johtuen on huolehdittava alan elinkelpoisuudesta myös alan vientimahdollisuuksia edistämällä. Alan vientivalvonnan käytäntöjen tulee olla yhdenmukaisia muiden Euroopan unionin maiden kanssa, eikä Suomen vientilupapolitiikka saa asettaa suomalaisia yrityksiä eurooppalaisia kilpailijoitaan huonompaan asemaan vientimarkkinoilla.

7. PIA ry:n jäsenkunnasta merkittävä osa on puolustusteollisuuden kannalta pienten ja keskisuuren yritysten edustajia. Pienemmillä toimijoilla on erityisesti kaksikäyttöteknologioiden alueella merkittävä innovaatio- ja osaamis-potentiaali. Suuret toimijat eivät yksin kykene kaikkien osaamisalueiden ylläpitoon. Tarvitaan myös pienempiä toimijoita, jotka kykenevät ketterästi omaksumaan ja hallitsemaan itselleen tärkeän kehitysalueen, mutta tarvitsevat usein suurten toimijoiden johtamia konsortioita päästäkseen mukaan toimitusketjuihin.

8. Tuotekehityksessä ja tutkimustyössä muodostuvien tuoteoikeuksien käsittely yhteiskunnan ja puolustusteollisuuden välillä on määriteltävä uudelleen. Teollisuuden toimintakyky edellyttää, että teollinen toimija omistaa myös mahdollisesti Puolustusvoimien kanssa kehittämiensä järjestelmien tuoteoikeudet. Tällöin teollinen toimija kykenee kehittämään edelleen ja myymään vastaavaa ratkaisua myös muille asiakkaille. Puolustusvoimien toiminta voidaan turvata tuoteoikeuksien laajoilla käyttöoikeuksilla.

9. Teollisuuden tulee verkottua sekä keskenään että myös koulutus- ja tutkimusyhteisöjen kanssa. Teollisuuden keskinäinen verkostoiminen mahdollistaa tehokkaamman osallistumisen eurooppalaisiin TKI-hankkeisiin ja Puolustusvoimien hankkeisiin. Kansainvälinen

27 www.tem.fi

verkostoituminen on ehdoton edellytys eurooppalaisiin hankkeisiin osallistumiselle ja edistää teollisuuden vientimahdollisuuksia merkittävästi.

10. Teollisuuden kansainväliset verkostot tuottavat huoltovarmuutta. Poikkeusoloissa teollinen verkosto voi toimia rinnakkaisena väylän yhteiskunnan hankintojen kanssa ja siten turvata poikkeusoloissa kriittisten palveluiden tai materiaalin saatavuutta.

11. Yhteistyö koti- ja ulkomaisten puolustusteollisuusyritysten kesken mahdollistaa sotilaallisen huoltovarmuuden kannalta riittävän osaamisen ja tuotannon kehityksen ja säilymisen. Niiden tarve korostuu erityisesti kriisiaikoina. On huomattava, että kotimaisen

teollisuuden elinvoimaisuuden ja siten huoltovarmuuden turvaamisen edellytyksenä on yhä enenevässä määrin kyky selvitä myös kansainvälisessä kilpailussa. Yhteistyö voi muodostua luontaisesti samalla alalla toimivien, toisiaan täydentävien yritysten välillä. Yhteistyön muodostumista voidaan myös ohjata esimerkiksi hyödyntäen strategisten hankkeiden teollisen yhteistyön vaatimusta.

6. TOIMENPIDE-ESITYKSET



PUOLUSTUSVOIMAT

Yleiset

1 On arvioitava kansallisen huoltovarmuuden käsitteen suhdetta vastaaviin eurooppalaisiin käsitteisiin

Suomen geopoliittinen asema ja Suomen sitouttamattomuus läntiseen sotilasliittoon aiheuttaa Suomessa selkeästi erilaisen lähtökohdan huoltovarmuudelle kuin pääosassa Euroopan unionin maita. Suomalainen tulkinta huoltovarmuudesta nojaa vahvasti kykyyn toimia tarvittaessa itsenäisesti ja muista maista riippumattomasti vakavissa häiriötilanteissa ja poikkeusoloissa. Muissa Euroopan unionin maissa käsite *Security of Supply* on lähempänä toimitusvarmuutta, joka takaa materiaalin esteettömän liikkumisen maiden välillä, myös kolmansia maita käyttäen. Myös tämänhetkinen laaja keskustelu strategisesta autonomiasta Euroopan unionin yhteisen puolustus- ja turvallisuuspolitiikan välineenä vaikuttaa suomalaiseen huoltovarmuuden käsitteeseen. Tulevaisuuden tarpeita ajatellen huoltovarmuuden käsite on syytä kytkeä nykyistä paremmin myös osaamisen ylläpitoon ja kehittämiseen.

Suomessa on syytä arvioida kansallisen sotilaallisen huoltovarmuuden käsitteen suhdetta vastaavaan yleiseurooppalaiseen käsitteeseen ja arvioida sen jälkeen kansallista liikkumavaraa sotilaallisen huoltovarmuuden tavoitteiden täyttymisessä esimerkiksi materiaali- ja hankintapoliittisin menettelyin.

2 Tulisi tehdä selvitys sotilaallisen huoltovarmuuden toteutumisesta merkittävässä Puolustusvoimien hankinnassa

Arvioimalla riittävän laajaa Puolustusvoimien materiaalihankintaa, joka sisältää kansainvälisiä materiaalin ja osaamisen ketjuja, voidaan havaita, missä määrin toimitusketjut, päätoimittajien

kanssa tehdyt sopimukset ja käytännön järjestelmän rakennustyö ovat tuottaneet hankinnalle asetettujen huoltovarmuustavoitteiden mukaista osaamista ja materiaalista toimintavarmuutta.

Selvityksen kohteeksi esitän Hamina-luokan ohjusveneen peruskorjausta, jossa on hankinnan kokoon nähden merkittävä sotilaallisen huoltovarmuuden vaade.

3 Huoltovarmuuskeskuksen roolin kehittäminen kriittisen osaamisen hallinnassa

Ulkopuolinen rahoitus on kriittinen tekijä silloin, kun käynnistetään uusi opintosuunta yliopistoon tai ammattikorkeakouluun. Ulkopuolisella rahoituksella voidaan palkata professori ensimmäisten toimintavuosien ajaksi. Jos opintosuunta täyttää sille asetetut tavoitteet, se voi siirtyä ulkopuolisen rahoitusjakson jälkeen perusrahoituksen piiriin.

On selvittävä, voiko Huoltovarmuuskeskuksen hallinnoima huoltovarmuusrahasto osallistua professuurien ja opintosuuntien määräaikaiseen rahoitukseen silloin, kun käynnistetävä opintosuunta on osaamisen huoltovarmuuden kannalta merkittävä.

Osaamisen ylläpito ja kehittäminen saattavat edellyttää sellaisten tutkimusympäristöjen hankintaa tai ylläpitoa, jotka eivät ole korkeakouluille taloudellisesti järkeviä. Tällöin tulee käyttää muita rahoitusmalleja kyseisten investointien toteuttamiseksi. Nämä investoinnit voidaan rinnastaa kriittisiin tuotantovälineinvestointeihin, joiden hankintaa Huoltovarmuuskeskus tukee.

On selvittävä Huoltovarmuuskeskuksen mahdollisuudet rahoittaa korkeakoulujen ja tutkimuslaitosten tutkimus- ja laboratorioinfrastruktuurin investointeja silloin, kun kyseisellä investoinnilla voidaan varmentaa huoltovarmuuden kannalta kriittisen tutkimuksen edellytysten säilyminen Suomessa.

Yhteiskunnan teknologisen kehityksen myötä sotilaallisen huoltovarmuuden ylläpidon edellyttämä osaaminen lähestyy jatkuvasti muun yhteiskunnan kehittämiseen tarvittavaa osaamista. Näin ollen myös sotilaallista huoltovarmuutta tukevan osaamisen tarpeiden tunnistaminen tulee liittää Osaamisen ennakointifoorumin työhön. Tätä varten tulee tunnistaa toimijat, jotka voivat arvioida osaamisen tarpeita myös Puolustusvoimia tukevan teollisuuden alueella, sekä rakentaa mekanismi, joka siirtää osaamisen tarpeet Osaamisen ennakointifoorumin käyttöön.

Myös Huoltovarmuuskeskus tekee osana omaa ja muun huoltovarmuusorganisaation toimintaa ennakointityötä, johon voidaan sisällyttää myös huoltovarmuuden kannalta kriittisen osaamisen arviointi.

On selvittävä, miten Huoltovarmuuskeskuksen skenaariotyötä ja pooliorganisaatiota voidaan käyttää osaamisen ennakoinnin tiedon kerääjänä ja miten näin saatu näkemys voidaan siirtää osaamisen ennakoinnin foorumille.

Koulutus

4 Kriittisten osaamisalueiden tunnistaminen korkeakoulujen strategisessa ohjauksessa ja rahoituksessa

Yliopistojen ja ammattikorkeakoulujen strategiat ohjaavat niiden koulutuksen ja tutkimuksen suuntautumista ja painotusta. Lisäksi opetus- ja kulttuuriministeriö ohjaa osan korkeakoulujen rahoituksesta niiden strategian mukaisten toimenpiteiden toteutukseen. Korkeakoulut ovat hallinnollisesti autonomisia, ja niiden hallitukset sekä muut päätöksentekielimet ohjaavat ja päättävät niiden koulutuksen ja tutkimuksen kohdentumisesta ja järjestelyistä.

Mikäli halutaan, että korkeakoulu huomioi sotilaallisen huoltovarmuuden kannalta kriittisen osaamisen koulutuksensa tai tutkimuksensa painopistealueena, on Puolustusvoimia tukevien yritysten,

tiedeyhteisön ja tutkimuslaitosten vietävä tunnistettu osaamistarve tiedoksi korkeakoulun päätöksentekokielimille, erityisesti elimiin nimetyille teollisuuden edustajille.

Ulkopuolinen rahoitus on suositeltava mekanismi sekä koulutuksen että tutkimuksen suuntaamiseen kriittiseksi arvioidulle osaamisen alueelle. Ulkopuolisella rahoituksella voidaan perustaa professuuri, jonka rahoitus voidaan toiminnan vakiinnuttua siirtää korkeakoulun perusrahoituksen piiriin. Ulkopuolisella rahoituksella voidaan kohdentaa tutkimusta halutulle alueelle ja mahdollisesti sivuamaan tai liittymään kansallisen tai kansainvälisen tutkimusrahoituksen hankkeisiin. Ulkopuolista rahoitusta järjestävät teollisuusyritykset, säätiöt ja muut koulutusjärjestelmän ulkopuoliset toimijat. Kriittiset kansalliset osaamisalueet tulisi tunnistaa korkeakoulujen strategioissa, ja niihin liittyvien toimenpiteiden toteuttaminen tulisi huomioida korkeakoulujen valtakunnallisiin tehtäviin liittyvää ja strategiaperustaista rahoitusta määritettäessä.

Yliopistoihin tulisi vaikuttaa siten, että ne tarvittavassa laajuudessa sisällyttäisivät kriittiset osaamisalueet omiin strategioihinsa sekä suuntaisivat opetusta ja tutkimusta myös kriittiseksi tunnistetuille tekniikan aloille.

Opetus- ja kulttuuriministeriön ja puolustusministeriön tulisi keskustella puolustuksen kannalta kriittisen osaamisen ylläpitämisestä ja kehittämisestä Suomessa.

5 Yhteistyön kehittäminen koulutuksen eri asteiden välillä sekä koulutuksen ja muiden toimijoiden välillä

Osaamisen merkitys yhteiskunnan kaikissa toiminnoissa korostuu edelleen. Osaamista voidaan koota koulutuksen toimijoiden välisellä yhteistyöllä, muodostamalla osaamiskeskittymiä. Osaamiskeskittymä ylittää kriittisen massan osaamisen hallinnassa, ja tällöin osaamisen hallinta henkilöstön eläköityessä tai siirtyessä muihin tehtäviin on helpompaa.

Alueellinen valtakunnallinen osaamiskeskittymä kokoaa yhteen saman alan koulutuksen eriasteisia järjestäjiä, tutkimusyhteisöä ja teollisuutta. Keskittymien kokoonpanot voivat vaihdella tarpeen mukaan. Osaamiskeskittymä rakentaa toimijoiden välistä verkostoa ja siten edistää ekosysteemien muodostamista.

Koulutuksen järjestäjille yhteistyöstä on selkeästi hyötyä. Ne voivat

- tehokkaammin hyödyntää oppimisympäristöön tehtyjä investointeja, kuten opetusvälineitä, laboratorioympäristöjä ja opetustiloja
- siirtää yhdellä koulutustasolla tehtyjä innovaatioita muiden koulutustasojen käyttöön
- kehittää opetuskokonaisuuksia laajuudeltaan ja laadultaan paremmiksi
- kehittää opetushenkilöstön osaamista
- sujuvoittaa koulutuspolkua
- parantaa järjestelmän innovaatiokykyä.

Koulutuksen eri asteiden toimijoiden tulisi kehittää alueellista yhteistyötään ja sen yhteydessä koulutuksessa käytettäviä eri toimijoita tukevia oppimisympäristöjä.

Koulutuksen järjestäjien sekä teollisuuden ja tutkimusyhteisöjen kansallista yhteistyötä on kehitettävä.



PUOLUSTUSVOIMAT

6 Maanpuolustuskorkeakoulun ja muiden korkeakoulujen välisen yhteistyön kehittäminen

Maanpuolustuskorkeakoulu on toteuttanut useita määräaikaista yhteisprofessoreja yhdessä Helsingin yliopiston, Aalto-yliopiston, Jyväskylän yliopiston ja Oulun yliopiston kanssa. Kyseisillä professoreilla on yleensä opetusvelvollisuus molemmissa yhteisprofessorin asettaneissa yliopistoissa. Yhteisprofessorit mahdollistavat sen, että Maanpuolustuskorkeakoulu pystyy osaltaan ohjaamaan professorin toimintaa professorin valinnan ja nimittämisen, opetuksen painopistealueiden ja tutkimuksen suuntaamisen suhteen. Tämän seurauksena yhteisprofessorit mahdollistavat muita toimintavaihtoehtoja paremmin Puolustusvoimien esittämien turvallisuusvaatimusten täyttämisen. Tämän lisäksi yhteisprofessori lisää yliopistojen välistä verkottumista kohdealueellaan sekä mahdollistaa professorin perustamisen kumpaankin yliopistoon.

Yhteisprofessorit ovat yksi tapa kohdentaa opetusta ja tutkimusta halutuille alueille sekä tapa huomioida ja varmentaa turvallisuusvaatimusten toteutuminen.

Maanpuolustuskorkeakoulun yhteisprofessoreja on syytä laajentaa.

Maanpuolustuskorkeakoulu on osa suomalaista yliopistojärjestelmää. Näin ollen sen kurseja on mahdollista soveltuvin osin tarjota osaksi muiden yliopistojen tutkintoja. Tämä edellyttää joustavan opinto-oikeuden (JOO) mahdollisuuksien ja kurssitarjonnan nykyistä tehokkaampaa markkinointia muiden yliopistojen opiskelijoille. Lisäksi sotatekniikan ja sotatalouden lisäopinnot tulisi lisätä Maanpuolustuskorkeakoulun JOO-tarjontaan.

Vastaavasti muiden yliopistojen JOO-kurssitarjonta tukee Maanpuolustuskorkeakoulun opiskelijoiden erikoistumista ja opintojen syventämistä maanpuolustusta tukevilla alueilla.

Maanpuolustuskorkeakoululle on rakennettava muiden korkeakoulujen opiskelijoille suunnattu sotatalouden perusteet -opintokokonaisuus tai muu menettely matalan kynnyksen peruskurssien suorittamiselle.

Maanpuolustuskorkeakoulun opiskelijoille on kehitettävä mahdollisuuksia opiskella matalalla kynnyksellä kurseja muissa yliopistoissa.

7 Jatkuvan oppimisen mekanismin kehittäminen

Jatkuva oppiminen on osaamisen ylläpidon ja kehittämisen tärkeä elementti. Jatkuvalle oppimiselle vastataan tarpeeseen kehittää ja uudistaa osaamista elämän ja työuran eri vaiheissa. Tämän mahdollistamiseksi Marinin hallituksen hallitusohjelmaan sisältyy jatkuvan oppimisen uudistus, jossa tarkastellaan muun muassa koulutuksen tarjontaa ja rahoitusta sekä opintojen aikaista toimeentuloa.

Työnantajien kannalta jatkuva oppiminen on mekanismi, joka osaltaan mahdollistaa henkilöstön kehittymisen työtehtävissään ja urakehityksessä. Työnantajien etu on osaava, monikäyttöinen ja yhtiössä pysyvä henkilöstö. Yritykset tukevat henkilöstönsä elinikäistä oppimista ja työssä kehittymistä esimerkiksi seuraavilla tavoilla:

- Mielekkäät, vaativat ja kehittävät työtehtävät
- Täydennyskoulutus
- Kelpuutukset ja luvat mahdollistava koulutus
- Tuki tutkinnon mahdollistaviin koulutuksiin

Jatkuvan oppimisen uudistuksen osana Suomeen perustetaan Jatkuvan oppimisen ja työllisyyden palvelukeskus. Palvelukeskuksen toiminta on suunniteltu käynnistyväksi vuonna 2021. Palvelukeskuksen tehtäviä ei ole vielä tarkemmin määritetty. Palvelukeskuksen toteutusta suunnittelevassa valmisteluryhmässä ei ole ollut työnantajien ja teollisuuden suoria edustajia.

Teollisuuden edustajien tulee osallistua aktiivisesti jatkuvan oppimisen uudistuksen suunnitteluun ja toteutukseen.

TKI-toiminta

8 Kansallisen tutkimuksen rahoituksen kehittäminen

Tutkimuksen aikajänneiden tulee olla pitkiä merkittäväillä tutkimusalueilla. Tällä tuetaan tutkijoiden pysyvyyttä yhteisön kannalta tärkeissä tutkimushankkeissa. Kriittiseksi arvioitujen tutkimusalueiden riittävä rahoitus on varmennettava. Tällä hetkellä useista rahoituslähteistä koostuva tutkimus on sirpaloitunutta, eikä tärkeillä tutkimusalueilla ole välttämättä tarvittavaa rahoituksen jatkuvuutta.

Suomen hallitus on hyväksynyt kansallisen TKI-tiekartan, jonka toteuttaminen on käynnistynyt. Kansallisesti on yhteisymmärrys Suomen kestävä kasvun turvaksi tarvittavista TKI-toimista, mutta pitkäjänteisen rahoitustason nousun ja ennustettavuuden parlamentaarinen valmistelu on vasta käynnistymässä.

Tutkimushankkeiden tulee tukea huoltovarmuuden kannalta kriittisen osaamisen ylläpitoa ja kehittämistä. Niiden tulee kattaa teknologiatutkimuksen ja yhteiskunnan tutkimuksen alueet sekä koskettaa laajasti yhteiskunnan eri osa-alueita, puolustushallintoa ja puolustusalan teollisuutta, mutta myös muuta julkisyhteisöä ja teknologiateollisuutta yleensä.

Suomen Akatemian yhteydessä toimivan Strategisen Tutkimuksen Neuvoston teemojen valinnassa tulisi ottaa huomioon kansallisen huoltovarmuuden kannalta merkittävät tutkimusalueet.

9 Puolustushallinnon tutkimusstrategian kehittäminen

Puolustushallinnossa tehdään itse vain sellaista tutkimusta, jota muualta ei ole saatavissa tai jossa omavarainen asiantuntemus on tärkeää. Puolustusvoimien tutkimus- ja kehittämistoiminnan strategia keskittyy puolustushallinnon omien tutkimusresurssien käyttöön.

Puolustusvoimien tutkimusstrategian tulisi kattaa myös Puolustusvoimien ulkopuolisten puolustuksen kannalta keskeisten tutkijatahojen tutkimusresurssit ja tutkimusmahdollisuudet. Tavoite edellyttää kuitenkin merkittävää panostusta Puolustusvoimien T&K-rahoitukseen ja jo nyt puolustusministeriön Puolustusvoimille asettaman tavoitteen – T&K-menoihin 2 prosenttia puolustusbudjetista – saavuttamista. Samalla rahoitusmekanismien on oltava nykyisiä joustavampia.

10 Innovaatiotuen kehittäminen

Innovaatioiden kansallisen rahoitusjärjestelmän runko rakentuu Business Finlandin innovaatorahoituksen varaan. Business Finlandin innovaatioiden rahoituskriteerit määräytyvät Business Finlandin strategian esittämien painopistealueiden mukaan. Nykyhetkellä Business Finland panostaa taloudelliseen kasvuun, kestävään kehitykseen ja kilpailukyvyyn vahvistamiseen.

Puolustusteollisuudessa korostuu erityisesti kaksikäyttötuotteiden TKI-toimintaan kohdentuvan innovaatiotuen tarve.

Business Finlandin innovaatorahoituspäätöksissä tulisi ottaa huomioon myös kriittisen kansallisen osaamisen kehittäminen ja sotilaallista huoltovarmuutta tukevat innovaatiot.

11 VTT:n roolin kehittäminen

VTT Oy on Suomen valtion omistama erillisyhtiö, jonka tehtävänä on edistää tutkimuksen ja teknologian hyödyntämistä ja kaupallistamista elinkeinoelämässä ja yhteiskunnassa. VTT:llä on yli 2 000 työntekijää, joista pääosa on soveltavan tutkimuksen piirissä. VTT:n tutkimusalueet kattavat käytännössä kaikki tarkastelussa esiin nousseet kriittiset teknologia-alueet.

VTT:llä on lakisääteinen velvoite varautumiseen sotilaalliseen kriisiin. VTT:n tutkijat työskentelevät jo nyt useissa Puolustusvoimien tutkimusprojekteissa yhteistyössä Puolustusvoimien ja puolustusteollisuuden kanssa. VTT osallistuu kansallisen osaamisen ennakkointifoorumin toimintaan useissa ennakkointiryhmissä.

VTT:n roolia Puolustusvoimien puolustusteollisuuden tutkimuksen toteuttajana on kehitettävä.

VTT:n tehokas toiminta tarkastelun mukaisissa tehtävissä edellyttää määriteltyä roolia ja pitkäjänteistä rahoitusta puolustuksen kriittisten teknologioiden edistämiseen. Nämä ovat saavutettavissa Puolustusvoimien ja VTT:n välisellä kumppanuussopimusmekanismilla, joka mahdollistaa monivuotisen tutkimuspalveluihin kohdentuvan perusrahoituksen.

VTT voi toimia tutkimusyhteisön kokonaisuuden vetäjänä, tehtävänä:

- Kriittisten teknologioiden seuranta, teknologiavirta siviiliyhteiskunnan ratkaisusta maanpuolustuksen tarvitsemiin teknologioihin
- Kriittisen osaamisen seuranta ja analysointi
- Soveltavan tutkimuksen yhteisön veturi ja verkottumisen edistäjä
- Puolustusvoimien kumppani teknologiatutkimuksen alueella, perustuen Puolustusvoimien kehittämisohjelmien taustatietoihin tarkoituksenmukaisessa laajuudessa.

12 Puolustusvoimien tutkimuslaitoksen tehokas hyödyntäminen

Puolustusvoimien tutkimuslaitos on verkottunut muiden tutkimuksen toteuttajien kanssa.

Puolustusvoimien tutkimuslaitoksen verkottumista muun tutkimusyhteisön ja teollisuuden kanssa tulee edelleen syventää.

Puolustusvoimien tutkimuslaitoksen verkottumista Puolustusvoimien muiden organisaatioiden, erityisesti Maanpuolustuskorkeakoulun ja Puolustusvoimien logistiikkalaitoksen, kanssa tulee edelleen kehittää.

Tavoitetilassa Puolustusvoimien tutkimuslaitos toteuttaa vain sellaista tutkimusta, jota ei ole muualta saatavissa tai jossa omavarainen asiantuntemus on tärkeää. Tutkimuslaitos seuraa kansainvälisen sotilaallisen tutkimuksen edistymistä ja vastaa kriittisten teknologioiden määrittämisestä Puolustusvoimien tarpeisiin. Tutkimuslaitos osallistuu puolustusyhteisön osaamistarpeiden analysointiin. VTT seuraa siviilimaailman innovaatiokehitystä ja teknologioita ja toimii tutkimuksen ekosysteemin keskuksena. Lisäksi VTT osallistuu osaamistarpeiden analysointiin ja toimii osaamisen ennakointi-foorumissa eri tehtävissä. VTT toteuttaa tutkimusta siviilimaailman lähtökohdista, mutta kykenee siirtämään siviilimaailman innovaatioita sotilaallisen maanpuolustuksen sovellutuksiksi.

Puolustusvoimien tutkimuslaitoksen ja VTT:n roolijakoa tulee kehittää.

13 Tutkimusyhteistyön hyödyntäminen

Merkittävä osa eurooppalaisesta puolustusalan tutkimuksesta ja tuotekehityksestä toteutetaan eri maiden tutkimuslaitosten ja teollisuuden yhteisinä TKI-hankkeina. Puolustusalan tutkimusyhteistyö on yksi Euroopan puolustusviraston (EDA) toiminnan osa-alue.

Euroopan unioni on perustanut Euroopan puolustusrahaston (EDF). Rahaston tavoitteena on lisätä Euroopan puolustusteollisuuden ja tutkimusyhteisön kilpailukykyä, tehokkuutta ja innovaatiokapasiteettia. Rahastosta voidaan myöntää rahoitusta puolustukseen liittyville tutkimus- ja kehittämisvaiheen toimille, jotka koskevat uusien puolustusalan tuotteiden, teknologioiden ja tietämyksen kehittämistä tai jo olemassa olevien tuotteiden ja teknologioiden päivittämistä.

EDF voi rahoittaa tutkimusyhteisön ja teollisuuden hankkeita 7,9 miljardilla eurolla vuosina 2021–2027.

EU:n puolustusalan tutkimus- ja kehittämistoimintaa on hyödynnettävä mahdollisimman tehokkaasti.

Euroopan unionin Horisontti Eurooppa (Horizon Europe) -ohjelman tavoitteena on luoda Eurooppaan kasvua ja uusia työpaikkoja vahvistamalla EU-alueen tieteellistä osaamista, tukemalla uusien teknologioiden ja innovaatioiden kehitystä ja käyttöönottoa yrityksissä ja etsimällä ratkaisuja suuriin yhteiskunnallisiin haasteisiin Euroopassa. Horisontti Eurooppa -ohjelma koostuu kolmesta pilarista: huipputason tiede, globaalit haasteet ja eurooppalainen elinkeinoelämän kilpailukyky sekä innovatiivinen Eurooppa.

Koska siviiliteknologioihin liittyvä tutkimus esimerkiksi langattoman tiedonsiirron, tekoälyn ja kvanttielektronikan alueella tukee vastaavan sotilasteknologian kehittymistä, tukevat Horisontti Eurooppa -ohjelman hankkeet osaltaan myös sotilaallista huoltovarmuuden kannalta kriittisen osaamisen kehittymistä.

Horisontti Eurooppa -ohjelma voi rahoittaa hankkeita 100 miljardilla eurolla vuosina 2021–2027.

Suomen on hyödynnettävä myös Horisontti Eurooppa -ohjelman antamia mahdollisuuksia.

Osallistuminen eurooppalaisiin tutkimushankkeisiin edellyttää suomalaisten toimijoiden keskinäistä verkostoitumista sekä yhteistyötä muiden eurooppalaisten toimijoiden kanssa. Tämän lisäksi puolustusalan tuotteiden kehityshankkeisiin osallistuminen edellyttää usein yhteiskunnalta hankkeeseen suoraan kohdentuvaa rahoitusosuutta.

Puolustushallinnon TKI-rahoitus voi tukea suomalaisten toimijoiden mukaanpääsyä eurooppalaisiin tutkimushankkeisiin. Työkaluna voisi olla puolustushallinnon TKI-rahoituksen osittainen eriyttäminen kehittämisohjelmien (KEHO) rahoituksesta. Tällöin voitaisiin rahoitusta kohdentaa vapaammin strategisille kehittämisalueille. KEHO-rahoituksessa oleva tutkimusrahoitus kohdennettaisiin suoraan kehittämisohjelman läpivientiä tukevaan tutkimukseen.

Valtionhallinnon, tutkimusyhteisön ja teollisuuden voimakas yhteistyö on välttämätöntä eurooppalaisiin ohjelmiin osallistumisen mahdollistajana.

Puolustushallinto

14 Sotilaallisen huoltovarmuuden toteutumisen kokonaisohjaus

Huoltovarmuus päätös 2018 määrittää, että jokainen ministeriö vastaa huoltovarmuusvelvoitteiden huomioimisesta ja täyttymisestä omalla sektorillaan. Puolustusministeriö toteuttaa sotilaallisen huoltovarmuuden ohjauksen konsernitasoisena toimintana. Puolustusministeriö ohjaa Puolustusvoimia ohjaukskirjeillä ja muilla hallinnollisilla menettelyillä.

Puolustusministeriö vaikuttaa sotilaallisen huoltovarmuuden tasoon pääasiassa teollisuuspolitiikan, materiaalipolitiikan ja hankintojen ohjauksen menettelyin.

Sotilaallisen huoltovarmuuden ohjaus- ja varmennusmenettelyt on kirjattu strategioihin sekä muuhun ohjeistukseen kattavasti, mutta haasteena on toteuttaa sotilaallisen huoltovarmuuden edellyttämät linjaukset käytännön tasolla.

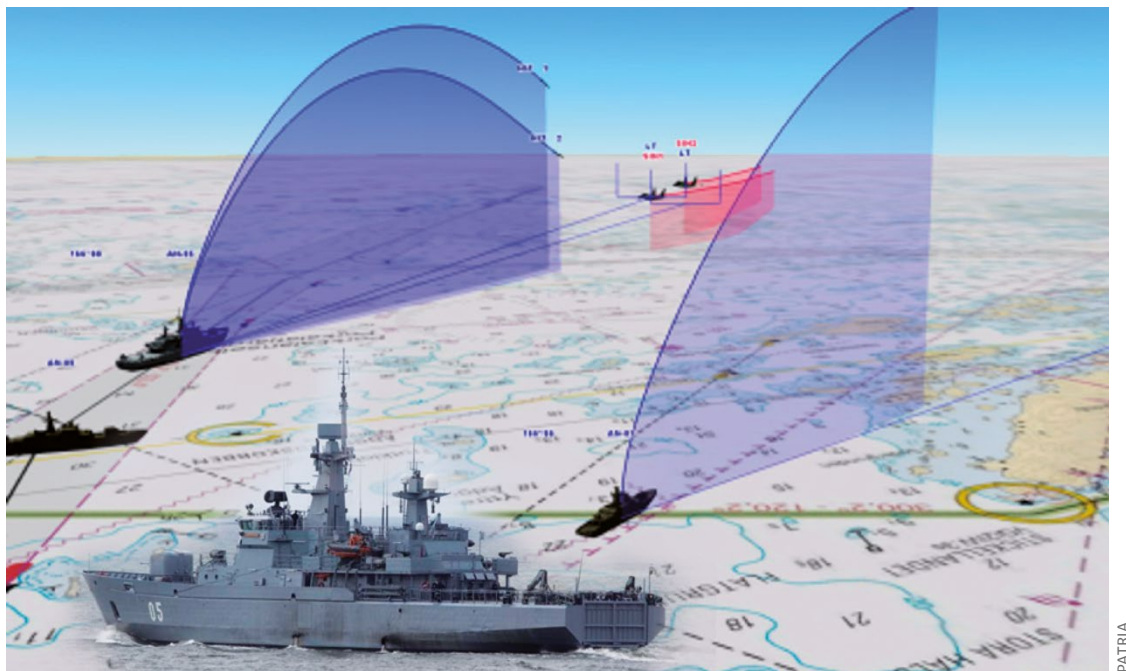
Sotilaallisen huoltovarmuus on huomioitava materiaalipoliittisen osastrategian kirjoitustyössä. Lisäksi on täsmennettävä sotilaallisen huoltovarmuuden käsitettä vastaamaan nykyhetken tarpeita.

Materiaalhankintoja ohjaavien Materiaalipoliittisen johtoryhmän (MAJO) sekä Puolustushallinnon kaupallisen johtoryhmän (PUKAJORY) keskinäistä roolia on terävöitettävä siten, että hankkeiden strateginen ohjaus toteutuu mahdollisuuksien mukaan hankkeen valmisteluvaiheessa. Samaan kokonaisuuteen liittyy Puolustusvoimien teknologianeuvoston toiminnan kehittäminen. Näitä kolmea elintä on tarkasteltava kokonaisuutena.

Puolustusministeriön on annettava muille puolustushallinnon toimijoille tarvittava ohjaus sotilaallisen huoltovarmuuden toimenpiteiden toteuttamisesta. Tämä painottuu erityisesti puolustushallinnon suurimman hankintaorganisaation, Logistiikkalaitoksen ohjauksessa.

15 Hankintapolitiikan kehittäminen

Puolustushallinnon materiaalipolitiikka, puolustusmateriaalin hankintaperiaatteet ja Puolustusvoimien hankintojen toteutus määrittävät osaltaan Suomessa jo olevan osaamisen ylläpidon ja kehittämisen mahdollisuudet sekä Suomeen muodostuvan uuden osaamisen alueet.



PATRIA

Kotimaiset hankinnat muodostavat sotilaallisen huoltovarmuuden kannalta kriittisen tutkimuslaitosten ja teollisuuden ”perustilauuskannan”, jonka lisäksi toimijoille voi tulla tilauksia myös muilta tahoilta. Poikkeamina tähän ovat kansainväliset tutkimushankkeet ja vientiteollisuus, mutta näissäkin tapauksissa Puolustusvoimien mukana olo verkostossa tai Puolustusvoimien ensimmäisenä ostajana tekemät referenssitilaukset ovat ensiarvoisen tärkeitä.

Laki julkisista puolustus- ja turvallisuushankinnoista mahdollistaa huoltovarmuutta koskevien vaatimusten asettamisen hankintakriteeriksi. Tätä mahdollisuutta ei ole silloin, kun hankinnassa sovelletaan lakia julkisista hankinnoista.

Hankinnoissa on tapauskohtaisesti arvioitava, miten hankittavalle järjestelmälle turvataan riittävä kotimainen osaaminen. Sotilaallinen huoltovarmuus on operatiivinen kysymys, koska osaamisen katoaminen Suomesta vaikeuttaa tai pahimmillaan tekee mahdottomaksi järjestelmän tuen Suomessa (ylläpito, integrointikyky, modifiointikyky). Kotimaasta toteutettu hankinta tukee huoltovarmuutta (osaaminen, tuotantokyky, ylläpitokyky).

Puolustusmateriaalin hankintaperiaatteita tulee kehittää siten, että sotilaallisen huoltovarmuuden turvaaminen on selkeä hankekohtainen vaatimus ja sen täyttymisen arviointi on merkittävässä roolissa hankinnasta päätettäessä.

Euroopan unioni on julkaissut hankintoja ohjaavan ja jäsenvaltioita velvoittavan puolustus- ja turvallisuushankintadirektiivin, jonka mukaisesti Euroopan unionin jäsenvaltiot ovat laatineet vastavaan lainsäädännön. Suomi on lähtökohtaisesti tulkinnut Euroopan unionin direktiivin vaatimuksia tiukasti, mutta näin asia ei välttämättä ole kaikissa Euroopan unionin jäsenmaissa.

Tulee toteuttaa vertailu siitä, miten muut EU-maat turvaavat hankintamenettelyillä oman kansallisen osaamisensa ja toimintakykynsä.

16 Strategisen osaamisen nostaminen Puolustusvoimien tulostavoitteeksi
Puolustusvoimien tärkeimmät toimintatavoitteet määritetään vuotuisessa puolustusministeriön ja Puolustusvoimien välisessä tulossopimuksessa. Tulossopimus määrittää puolustushaarojen

tärkeimpien toiminnallisten mittarien lisäksi Puolustusvoimien toiminnallisen tehokkuuden tulostavoitteet. Tulostavoitteiden toteutumista seurataan Puolustusvoimien toiminnan vuosiraportoinnin (VURA) ja muiden seurantojen avulla.

Mikäli strategisen osaamisen ylläpito nostetaan yhdeksi Puolustusvoimien toiminnallisen tehokkuuden tulostavoitteeksi, avataan osaamisen tavoitteet Puolustusvoimien strategisessa ennakkoinnissa ja tavoitetilan määrittelyssä. Puolustusvoimien kehittämisohjelmassa (KEHO) puolestaan voidaan määrittää osaamisen tavoitteet ja tarpeet suorituskyvyittäin ja puolustushaaroittain.

Kriittisen osaamisen ylläpito ja kehittäminen olisi syytä nostaa Puolustusvoimien tulostavoitteisiin.

Puolustusvoimilla on Puolustusvoimien tutkimuslaitoksen vastuulla oleva teknologian ennakointiprosessi, mutta ei kattavaa teknologia-alan osaamisen ennakointiprosessia. Mikäli strateginen osaaminen asetetaan Puolustusvoimien yhdeksi tulostavoitteeksi, voidaan osaamisen ennakkoinnissa hyödyntää kehittämisohjelmissa määritettyjä osaamisen kehittämistavoitteita.

Puolustusvoimille on rakennettava kattava teknologia-alan osaamisen ennakointiprosessi ja siitä johdetut havainnot on siirrettävä kansalliseen osaamisen ennakointiprosessiin. Osaamisen ennakointiprosessin tulee kattaa myös Puolustusvoimien toimintaa tukevan tutkimuksen ja teollisuuden tarpeet, ja näin ollen puolustushallinnon osaamisen ennakkoinnin työssä tulee olla mukana tutkimuslaitosten ja teollisuuden edustajat.

Osaamisen ennakointia tulee toteuttaa myös Puolustusvoimien ja puolustusteollisuuden lähtökohdista ja puolustushallinto on liitettävä mukaan kansalliseen osaamisen ennakointiprosessiin.

17 Puolustushallinnon TKI-toiminnan kehittäminen

Puolustusvoimien TKI-rahoituksen periaatteita on muutettu siten, että erillisistä prototyyppien ja demonstraattorien kehitysrahoituksista on siirrytty Puolustusvoimien kehittämisohjelmien rahoituksen osana olevaan TKI-rahoitukseen. Näin TKI-rahoitus tukee selkeämmin Puolustusvoimien toimintaa, mutta samanaikaisesti TKI-rahoitus on muuttunut luonteeltaan lyhytjänteisemmäksi ja vain kehittämisohjelmassa määritettyjen suorituskykyjen hankintaa tukevaksi, pirstaloituneeksi toiminnaksi. Käytännössä kehittämisohjelmiin sisältyvä TKI-rahoitus ohjaa hankintojen kappalemäärän kasvuun tutkimukseen kohdennettujen resurssien kustannuksella.

TKI-rahoituksen eriyttäminen kehittämisohjelmien rahoituksesta kehittäisi Puolustusvoimien teknologiatutkimuksen pitkäjänteisyyttä ja tutkimukseen kohdentuvien resurssien ohjausta sekä siirtäisi pitkällä aikavälillä osaamista nykyistä voimakkaammin kansalliseksi voimavaraksi.

Puolustusvoimien teknologiatuomintaan kohdentuva rahoitus voi jakautua seuraavasti: 1/3 rahoituksesta demonstraattorien kehitykseen, 2/3 rahoituksesta prototyyppien kehittämiseen. Lisäksi tulisi hyödyntää tutkimuslaitosten ja teollisuuden kanssa yhteisiä teknologiaohjelmia. Tämä mahdollistaisi nykyistä paremman siirtymän tutkimusohjelmien (teknologiaohjelmien) ja materiaalihankintojen välille. Samanaikaisesti Puolustusvoimien teknologiatuominnan rahoitusta tulee kasvattaa.

Puolustusvoimien TK-kertahankintaan kohdentuvat tilausvaltuudet tulisi palauttaa tai vaihtoehtoisesti kasvattaa pitkäjänteistä Puolustusvoimien tutkimuksen (PVT) rahoitusta.

Työkaluna voi olla puolustushallinnon TKI-rahoituksen eriyttämistä kehittämisohjelmien (KEHO) rahoituksesta. Tällöin voitaisiin rahoitusta kohdentaa vapaammin strategisille kehittämisalueille. KEHO-rahoituksessa oleva tutkimusrahoitus kohdennettaisiin suoraan kehittämisohjelman läpivientä tukevaan kehittämiseen.

Osallistuminen eurooppalaisiin tutkimushankkeisiin edellyttää usein valtionhallinnon suoraa rahoitusta kyseiseen hankkeeseen. Mikäli olemassa oleva TKI-rahoitus on jo sidottu muihin tutkimushankkeisiin, ei suomalaisilla tutkimuslaitoksilla ja teollisuudella ole mahdollisuutta osallistua muutoin hyödylliseksi arvioituun hankkeeseen. Innovaatorahoituksen irrottaminen pitkäjänteisesti käytettäväksi tarkoitetusta TKI-rahoituksesta antaisi mahdollisuuden reagoida nopeasti rahoitustarpeisiin.

Tarvitaan nopeaa innovaatorahoitusta, jota voidaan kohdentaa riskiä sisältäviin kehityskohteisiin.

Valtionhallinnon osittain tai kokonaan rahoittamissa tutkimus- tai kehityshankkeissa muodostuvien tuoteoikeuksien omistajuudesta on keskusteltu pitkään. Tuoteoikeuksien omistamiselle ei ole vakiintunutta käytäntöä.

Tuoteoikeuksien hyödyntämisen kannalta ainoa kestävä vaihtoehto on, että rahoittajana toiminut Suomen valtio omistaa hankkeen lopputulokselle laajat käyttöoikeudet ja hankkeeseen osallistuneet tutkimuslaitokset ja teollisuus omistavat hankkeen lopputuloksen tuoteoikeudet. Mikäli tuoteoikeuksien omistaja hyödyntää tuoteoikeuksia kaupallisesti, se voi maksaa vastaavan korvauksen hankkeen rahoittajana toimineelle valtion taholle.

TKI-toiminnassa syntyvien tuoteoikeuksien omistajuuden menettelysäännökset on arvioitava ja uudistettava.

MATINE on laaja-alainen tieteellinen tutkimus- ja asiantuntijaverkosto, jossa ovat edustettuina yliopistot ja korkeakoulut, tutkimuslaitokset, teollisuus, sekä puolustushallinto ja muut yhteiskunnan turvallisuudesta ja elintärkeistä toiminnoista vastaavat viranomaistahot. MATINE toimii puolustusministeriön hallinnonalalla puolustustutkimuksen edistämiseksi.

MATINE on tuottanut toimivan, vapaaehtoisuuteen perustuvan ja henkilötasolla organisoituneen asiantuntijoiden yhteistyöverkoston. Tämän lisäksi MATINE rahoittaa tulevaisuuden haasteiden kannalta merkityksellistä tieteellistä tutkimustoimintaa, jolla luodaan tietopohjaa ja ymmärrystä strategisen suunnittelun sekä sotilaallisen maanpuolustuksen ja suorituskykyjen kehittämisen tueksi. MATINE:n määräraha on pieni, noin 1,5–2 miljoonaa euroa vuodessa, josta tutkimusmäärärahan osuus on noin 1 miljoonaa euroa. Toiminnan tulokset ja vaikuttavuus ovat hyviä rahoituksen koon nähden.

MATINE:n vakiintunutta toimintaa voidaan edelleen kehittää esimerkiksi osaamisen ennakkoinnissa ja havaittuihin osaamistarpeisiin reagoinnissa. Tämä kuitenkin edellyttää MATINE:n määrärahojen selkeää lisäystä.

MATINE:n roolia tulisi vahvistaa, sen rahoitusta tulisi lisätä ja MATINE:n rahoittamien tutkimusten hyödyntämistä Puolustusvoimissa on systematisoitava.

18 Puolustusvoimien kotimaisten puolustusmateriaalihankintojen kehittäminen

Teollinen toimija kohdentaa resurssinsa olemassa olevien tilausten toteuttamiseen ja strategiansa mukaisiin kehitystehtäviin. Tällöin investoinneilla on aina tulevaisuuden tuotto-odotus. Puolustusvoimien toimijalle kohdistamat tilaukset ovat merkittäviä, koska tällöin henkilöstön osaamista voidaan kehittää tai vähintään ylläpitää. Lisäksi toimija kykenee kehittämään tuotettaan Puolustusvoimien käyttökokemusten perusteella ja toimija saa referenssejä tuotteelleen Puolustusvoimien tilauksista. Näin mahdollistetaan ja osaltaan rahoitetaan myös seuraavan suomalaisen teollisen ratkaisun tuotekehitysprosessi.



PATRIA

Puolustusvoimien hankintapolitiikan tuloksena ei kuitenkaan saa olla kotimaisen teollisuuden keinotekoinen ylläpitäminen.

Puolustusvoimien tulisi huoltovarmuussyistä kohdistaa puolustusmateriaalin strategia hankintoja kriittisiksi tunnistetuille suomalaisille teollisuuden toimijoille.

Mikäli teollisuuden toimijalla ei jollain osaamisalueella ole tilauskantaa eikä tulevaisuuden tuotto-odotuksia, siihen liittyvät toiminnot ajetaan alas ja henkilöstö siirretään tuottaviin töihin. Myöskin pitkä tauko tilausten välillä aiheuttaa osaamisen häviämisen, toiminnan aloittamisen aina alusta. Pitkä tauko tilausten välillä vaikuttaa yrityksen rahoitukseen ja omistajien tahtotilaan.

Selkeä ratkaisu on suunnitelmalliset hankinnat mahdollistavat Puolustusvoimien ja teollisten toimijoiden väliset puolustusmateriaalihankintojen puitesopimukset tai tilausoptioiden käyttö puolustusmateriaalin hankintasopimuksissa ja niiden lunastaminen tarvittaessa.

Puolustusmateriaalihankinnoissa on mahdollisuuksien mukaan tehtävä sopimusajaltaan pitkiä hankintoja suomalaiselta teollisuudelta.

Valtion turvallisuusorganisaatioilla, kuten Puolustusvoimilla, Rajavartiolaitoksella, poliisilla ja palo- ja pelastustoimella, on keskenään yhteneviä, laajoja materiaalihankkeita. Tämän lisäksi turvallisuusorganisaatioiden materiaali on osin teknisesti tai käytöltään samanlaista.

Yhteen liitettynä Puolustusvoimien, Rajavartiolaitoksen ja poliisin merkittävimmät hankinnat antaisivat mahdollisuuden nykyistä laajempien ja vaikuttavampien hankintasopimusten tekemiseen ja siten osaltaan varmistaisivat teollisen osaamisen kehityksen kyseisillä alueilla.

Puolustusvoimien logistiikkalaitos vastaa Puolustusvoimien puolustusmateriaalin hankinnoista. Puolustusvoimien logistiikkalaitoksen hankintaorganisaatio kykenee toteuttamaan myös muiden turvallisuusviranomaisten hankinnat halutussa laajuudessa. Tällöin tulee myös kasvattaa vastaavasti Puolustusvoimien logistiikkalaitoksen resursseja.

Puolustusvoimien logistiikkalaitoksen roolia tulisi kehittää turvallisuusalan yhteiseksi hankintaorganisaatioksi.

Puolustusvoimien strategiset kumppanit tuottavat pääosan Puolustusvoimien teknisten järjestelmien tuesta. Strategiset kumppanit tarvitsevat muita suomalaisia teollisia toimijoita oman strategisen tehtävänsä toteuttamiseen ja toteuttavat alihankintana osan Puolustusvoimien materiaalin kunnossapidosta.

Strategisten kumppanien kannattaa kehittyä omilla ydinalueillaan. Erityisosaamista ei kannata yrittää kehittää liian kunnianhimoisesti uusilla alueilla, jos niillä on jo olemassa valmiit osajat kotimaisissa yrityksissä. Strategiset kumppanit voivat osin suunnata Suomesta hankittujen järjestelmien kunnossapidon alkuperäisen valmistajan toteuttamaksi. Alihankkijan toiminnan tulee kuitenkin olla taloudellisesti kilpailukykyistä strategisen kumppanin vastaavaan työhön verrattuna.

Puolustusvoimien ja strategisten kumppanien tulee yhdessä suunnitella suomalaisen alihankintaverkoston käyttö myös osaamisen huoltovarmuusvaatimukset huomioiden. Tavoitteena on vahvistaa alihankkijoiden toimintaedellytyksiä normaalioloissa ja varautumista poikkeusoloihin.

19 Puolustusvoimien ja teollisuuden henkilöstön osaamisen vahvistaminen

Puolustusvoimat sekä Puolustusvoimien sidosryhmät tarvitsevat organisaatiossaan myös sellaista osaamista, jota ei ole hankittavissa työpaikan omassa toimintaympäristössä. Tätä osaamista kuitenkin löytyy usein muista, yhteistyötä tekevista organisaatioista. Esimerkkinä tästä on järjestelmänsinöörin työ, jossa osaaminen jakautuu Puolustusvoimien ja strategisen kumppanin organisaatioihin.

Puolustusvoimat voi hankkeen yhteydessä sijoittaa teollisen toimijan henkilöstöä oman organisaationsa yhteyteen ja siten varmistaa, että tarvittava tekninen ja toiminnallinen osaaminen siirtyy teolliselle toimijalle. Sen sijaan Puolustusvoimien virkamiesten määräaikainen sijoittaminen kumppanin tai muiden teollisten toimijoiden organisaatioihin on haasteellista. Asiaa ei rajoita lainsäädäntö vaan tarvittavien menettelyiden ja ohjeistuksen puuttuminen.

On rakennettava menettely, joka mahdollistaa puolustushallinnon henkilöstön määräaikaisen sijoituksen yksityisen sektorin organisaatioihin.

20 Varusmiespalveluksessa muodostuvien taitojen parempi hyödyntäminen

Varusmiespalveluksessa muodostuneen osaamisen tunnistaminen ja tunnustaminen toimii varusmiespalvelua ja varusmiehiä motivoivana tekijänä. Varusmiespalveluksessa varusmiehille muodostuu osaamista, jota heidän tulisi voida myöhemmin hyödyntää nykyistä tehokkaammin. Myös yhteiskunnan kannalta on merkittävää, jos voidaan nykyistä paremmin kytkeä yhteen Puolustusvoimissa annettava koulutus ja siviiliyhteiskunnan tunnistama osaaminen. Esimerkkinä tästä voidaan todeta Vaasan yliopisto, joka vuoden 2021 alusta lukien on hyväksynyt Puolustusvoimissa suoritettavat uusimuotoiset johtajaopinnot osana tutkintoja.

Vastaavasti varusmiespalveluksessa on tunnistettava ja hyödynnettävä varusmiesten jo hankkima tekninen koulutus. Tätä voidaan hyödyntää tehokkaasti esimerkiksi kyberjoukkoihin hakeutuvien tekniikan alan koulutusta saaneiden nuorten kohdalla.

Varusmiespalvelus on mahdollistettava soveltuvilta osin ammattikorkeakoulutuksen tai ammatillisen koulutuksen työssäoppimisjaksoksi.

Varusmiespalveluksesta on mahdollistettava soveltuvilta osin opintopisteitä korkeakoulutaseeseen opiskeluun.

On tunnistettava ja tunnustettava varusmieskoulutuksessa muodostuvat pätevydet tai pätevyksien osat.

Teollisuus

21 Tekniikan alan koulutusten vetovoiman lisääminen

Kriittinen osaaminen edellyttää vetovoimaista ja laadukasta koulusta tekniikan ja luonnontieteiden alalla, mutta myös muilla koulutusaloilla. Kansallinen koulutuksen arviointikeskus (Karvi) on todennut, että tekniikan korkeakoulutuksen heikko vetovoima on kansallinen ongelma, jonka syyt ovat syvällä yhteiskunnallisessa kehityksessä. Osaavan insinöörikoulutetun työvoiman saatavuus rajoittaa jo nyt yritysten kasvumahdollisuuksia. Kohtaanto-ongelman ratkaisemiseksi pitää ryhtyä pikaisiin ja määrätietoisiin kansallisiin toimenpiteisiin.

Tekniikan alan koulutusten vetovoiman hiipuminen on havaittavissa esimerkiksi siinä, että tekniikan alan koulutuksiin on keskimääräistä helpompi päästä. Tämä puolestaan aiheuttaa sen, että opiskelijoiden taso matematiikassa ja fysiikassa ei aina ole tavoitteiden mukainen.

Tekniikan ala koetaan yleisesti ottaen haastavana, mikä johtuu osittain luonnontieteellisten aineiden suhteellisesta haastavuudesta jo perusopetuksessa. Nuoret saattavat kokea turhaksi viestittämisen matemaattisten ja luonnontieteellisten alojen tärkeydestä, ”onhan sitä nettikin?”.

Koulutuksen ja ammatin markkinointi tulee kohdistaa nuoriin, perusasteen tai toisen asteen koulutuksessa oleviin. Aikuisväestön aikuiskoulutuksessa tai täydennyskoulutuksessa ei vastaavaa mielenkiinto-ongelmaa juurikaan esiinny.

Alan houkuttelevuuden parantamisessa avainasemassa on parempi viestintä. Tekniikka- ja teknologia-alan työllisyys on yleisesti ottaen hyvä. Viestintää toteutetaan laajasti jo tällä hetkellä, mutta sitä tulee kohdentaa nykyistä paremmin kohderyhmille ja se tulee toteuttaa kohderyhmän lähtökohdista ja kohderyhmän käyttämällä viestintäalustoilla.

Yritykset voivat vaikuttaa alan vetovoimaan avoimen henkilöstöpolitiikan ja halutun työnantajan kuvan rakentamisella. Myös työnantajien ja teknologia-alan etujärjestöjen on tuotava paremmin esille, että osaajia kaivataan ja että teknologia-alan työllisyys ja työllisyyden kehitys on hyvä. Yritysten tulee yhdessä tekniikan alan oppilaitosten kanssa markkinoida nykyistä paremmin tekniikan alan koulutusta. Yritysten tulee edelleen kehittää yhteistyötään tekniikan alan korkeakoulujen ja ammatillisen koulutuksen järjestäjien kanssa.

On lisättävä tekniikan alan koulutusten ja työtehtävien yleistä arvostusta.

22 Teollisuusyhteisön toimintaedellytysten kehittäminen

Kertaluontoisten parannusehdotusten ja kehitysprojektien lisäksi on tärkeää luoda pysyviä rakenteita eri toimijoiden yhteistyön kehittämiseksi ja verkostomaisen toiminnan edistämiseksi. Selkeä mahdollisuus on teollisuudessa käytetty ekosysteemi-ajattelu, jonka tavoitteita ovat tyypillisesti innovaatioiden vauhdittaminen, teollisuuden kansainvälisen kilpailukykyyn parantaminen ja edelleen viennin kasvattaminen. Teollisuusvetoiset ekosysteemit rakentuvat yleensä ns. veturiyritysten ympärille, ja toimintaan osallistuvat eri kokoisten yritysten lisäksi yliopistot ja tutkimuslaitokset. Selvitystyön aikana käytyjen keskustelujen perusteella myös puolustusteollisuus on kartoittamassa tutkimuslaitosten ja yliopistojen kanssa ekosysteemimallin soveltuvuutta toimialalle. Ekosysteemi-

mallia voidaan kohdentaa kaksikäyttötuotteiden vientivetoisen kasvun vauhdittamiseksi. Kaksikäyttötuotteiden taustalla olevat teknologiat ja osaamisalueet edustavat hyvin Puolustusvoimien nykyisiä ja tulevia tarpeita. Ekosysteemin kehittäminen ja eurooppalaisiin kehityshankkeisiin osallistuminen on elintärkeää viennin kehittämisen kannalta.

Aktiivinen ekosysteemi tuo osaamisen huoltovarmuuden kannalta useita etuja:

- Tutkijoiden ja teollisuuden yhteistyö paranee
- Pienemmät toimijat saadaan kytkettyä alan kehitystyöhön
- Kriittisten osaamisalueiden osaamispooli kasvaa viennin myötä parantaen huoltovarmuutta uusien/nousevien siviilivetoisten teknologioiden alueella
- Eurooppalaisiin TKI-hankkeisiin osallistuminen, niiden toteuttaminen ja TKI-hankkeiden lopputulosten tuotteistaminen helpottuvat
- Puolustustoimialalle saadaan uusia rahoitusmalleja siviiliteollisuuden ekosysteemimalleista

Ekosysteemi mahdollistaa Puolustusvoimien tarpeiden ja KEHO-ohjelmien riittävän avaamisen ekosysteemin toimijoille, tarvittavien innovaatioiden suodattamisen siviilimaailman innovaatiomassasta ja valittujen innovaatioiden työstämisen teollisiksi mahdollisuuksiksi.

Ekosysteemin tavoitteena on markkinoiden kasvattaminen uusilla innovaatioilla ja viennillä, ei kotimaisten puolustusmateriaalin markkinoiden uusjako. Ekosysteemin tulee muodostaa yhtäläiset mahdollisuudet alan toimijoille, eikä se saa toiminnallaan vääristää kotimaisia markkinoita.

Soveltavan tutkimuksen kokonaisuutta ja teollisuuden tuotekehityskyvyn kokonaisuutta tulisi kehittää muodostamalla teollisen integrointikyvyn ja tutkimuksen ekosysteemi.

On selvitettävä, voidaanko Puolustusvoimien hankintoihin asettaa tarvittaessa vaade kotimaisen teollisuuden verkoston hyödyntämisestä.

Teollisuuden, tutkimuksen ja valtionhallinnon muodostaman yhteisön tulee tunnistaa osaamisen lippulaiva-alueet ja pyrkiä eurooppalaiseen TKI-toimintaan näillä alueilla. Ekosysteemit muodostavat riittävän vahvoja kansallisia toimijoita vahvoille, tunnistetulle osaamisalueille.

On löydettävä menettelyt, joilla suomalainen osaaminen (tutkimusyhteisö ja teollisuus) pysyy nykyistä tehokkaammin osallistumaan EU:n, EDA:n ja muihin kansainvälisiin TKI-hankkeisiin.

Oman osaamisen painopistealueet on tunnistettava ja painopistealueita on markkinoitava tehokkaasti.

Puolustusmateriaalin vienti on osa Suomen vientiä ja taloudellisia ulkosuhteita. Näin ollen puolustusmateriaalin ja kaksikäyttötuotteiden vientivalvonnan tulee olla ennakoitavaa ja yhdenmukaista muiden Euroopan unionin jäsenvaltioiden vientivalvontakäytännön kanssa. Jos Suomessa vallitsevat käytännöt ovat joistakin syistä tiukempia kuin verrokkimaiden, vaikuttaa se suoraan puolustus-teollisuuden vientimahdollisuuksiin.

Suomen vientivalvontapolitiikan tulee olla pitkäjänteistä ja ennakoitavaa. Vientivalvontapäätöksissä tulee huomioida myös päätöksen vaikutukset kotimaiseen huoltovarmuuteen.

Hakemisto

A

Aalto-yliopisto **51**
 Adaptiivinen naamiointi **25**
 avaruusteknologia **23**

B

Business Finland **11, 28, 31, 32, 36, 38, 53**

D

Digitaalinen Eurooppa -ohjelma **38**

E

EDA. *Katso myös* Euroopan puolustusvirasto
 EDF. *Katso myös* Euroopan puolustusrahasto
 ELY-keskus **34**
 esineiden internet **25**
 EU. *Katso myös* Euroopan unioni
 Euroopan puolustusrahasto **12, 54**
 Euroopan puolustusvirasto **16**
 Euroopan unioni **5, 11, 12, 14, 27, 28, 32, 38, 40, 46, 48, 54, 56, 62**

H

Helsingin yliopisto **51**
 Horisontti Eurooppa -ohjelma **38, 54, 55**
 huoltovarmuuspäätös **55**
 hypersoniset aseet **25**
 Huoltovarmuusorganisaatio **7, 9, 10, 19**
 Högskolan på Åland **28**

J

Johtamisjärjestelmäkoulu **26**
 JOO. *Katso myös* Joustava opinto-oikeus
 joustava opinto-oikeus **51**
 Jyväskylän yliopisto **51**

K

Kansallinen koulutuksen arviointikeskus **61**
 Karvi. *Katso myös* Kansallinen koulutuksen arviointikeskus
 keinoäly **25**
 kokonaismaanpuolustus **7**
 kokonaisturvallisuus **7**
 Koulutus ja osaaminen **27–35**
 kriittinen osaaminen **7, 13, 22, 26, 61**
 kriittinen tuotanto **7**
 kryptologia **23**
 kvanttilaskenta **25**
 kvanttitekniologia **23**
 kyberase **25**
 kyberosaaminen **22**

L

langaton tiedonsiirto **22, 54**

M

Maanpuolustuksen tieteellinen neuvottelukunta **17, 26, 41, 42, 58**
 Maanpuolustuskorkeakoulu **15, 24, 28, 51**
 MAJO. *Katso myös* Materiaalipoliittinen johtoryhmä
 Marinin hallitus **34, 41, 52**
 Materiaalipoliittinen johtoryhmä **55**
 Materiaalipoliittinen osastrategia **43**
 MATINE. *Katso myös* Maanpuolustuksen tieteellinen neuvottelukunta
 MIL-pooli **4, 9**
 MPKK. *Katso myös* Maanpuolustuskorkeakoulu

N

nanotekniologia **25**
 NATO **16, 25**
 Science & Technology Organization Tech Trends
 Raport 2017 -raportti **25**
 neurobiologia **25**
 NORDEFECO **16**

O

ohjustekniologia **23**
 Opetushallitus **11, 29**
 Opetus- ja kulttuuriministeriö **9, 11, 28, 29, 30, 32, 33, 49**
 Osaaminen 2035 -raportti **27**
 Osaaminen sotilaallisen huoltovarmuuden osana **13–26**
 Osaamisen ennakointifoorumi **27, 49**
 Oulun yliopisto **51**

P

PIA ry **20, 44, 46**. *Katso myös* Suomen Puolustus- ja ilmailuteollisuusyhdistys ry
 Pohjoismainen puolustusyhteistyöelin **16**
 Poliisi **59**
 Poliisiammattikorkeakoulu **28**
 PUKAJORY. *Katso myös* Puolustushallinnon kaupallisen johtoryhmä
 Puolustushallinto **53, 55, 57**
 Kaupallinen johtoryhmä **55**
 TKI-toiminta **57**
 tutkimusstrategia **53**
 Puolustus- ja Ilmailuteollisuus PIA ry **11, 15**
 Puolustusjärjestelmän konsepti **17**
 Puolustusministeriö **9, 16, 43, 53, 55**
 puolustusteollisuus **7**
 Puolustusvoimat **5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 26, 40, 41, 44, 46, 48, 49, 51, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 62**
 Kehittämishjelma **17**
 Logistiikkalaitos **16, 17, 55, 59**
 Strategiset hankkeet **46**
 Teknologianeuvosto **55**
 Toiminnan vuosiraportointi **57**
 Tutkimuslaitos **54, 57**
 PVKEHO **17**. *Katso myös* Puolustusvoimien kehittämishjelma

R

raidetykki **25**
Rajavartiolaitos **15, 59**

S

Security of Supply **9, 48**
SEUT 346 artikla **14**
Sisäministeriö **11**
sosiaalinen media **25**
Sotilaallinen huoltovarmuus **7, 8, 14, 15, 16, 55, 56**
STN. [Katso myös](#) Strategisen tutkimuksen neuvosto
Strategisen tutkimuksen neuvosto **38**
Suomen Akatemia **11, 27, 28, 31, 32, 36, 37, 38, 40, 41, 42, 52**
Lippulaivaohjelma **37**
Strategisen tutkimuksen neuvosto **38, 42, 52**
Suomen puolustuksen teknologisen ja teollisen perustan turvaaminen **10, 13, 22, 43**

T

TAKK. [Katso myös](#) Tampereen aikuiskoulutuskeskus
Tampereen aikuiskoulutuskeskus **33, 64**
Tavoitetila-asiakirja **17**
Teknologianeuvottelukunta **37**
tekoäly **5, 23, 25, 38, 39, 54**
Tekoäly 4.0 -ohjelma **38**
Teollisuus **43–47**
TE-toimisto **34**
TKI-tiekartta **30, 37, 41, 52**
TKI-toiminta. [Katso myös](#) Tutkimus-, kehittämis- ja innovaatiotoiminta
Toimenpide-esitykset **48–62**
tutkatekniikka **23**
Tutkimus- ja innovaationeuvosto **11, 36**
Tutkimus- ja innovaatiotoiminta **36–42**
Tutkimus-, kehittämis- ja innovaatiotoiminta **15, 26, 28, 37, 41, 42, 52, 53**
Työ- ja elinkeinoministeriö **9, 10, 14**

U

US TRADOC **25**
The Operational Environment and the Changing Character of Future Warfare **25**

V

Vaasan yliopisto **60**
Valimoteollisuus ry **33**
Valtioneuvosto **10, 13, 22, 43**
varusmiespalvelus **60**
VTT **40, 42, 53, 54**
VURA. [Katso myös](#) Puolustusvoimat: Toiminnan vuosiraportointi

Y

Yhdysvallat **20**
yhteiskunnan kriittinen infrastruktuuri **7**
Yliopistolaki **31**

Julkaisun valokuvaalähteet:

Kansikuva: Puolustusvoimat, Colourbox ja Patria Oyj. Kuvankäsittely: Juha Nenonen.
Finland Image Bank: 30 ja 36
Patria OYj: 8, 13, 16, 18, 20, 27, 37, 43, 56 ja 59
Puolustusvoimat: 48 ja 51
TAKK:n kuva-arkisto: 33
VTT: 39 Kuvankäsittely: Juha Nenonen.



HUOLTOVARMUUSORGANISAATIO
FÖRSÖRJNINGBEREDSKAPSORGANISATIONEN
NATIONAL EMERGENCY SUPPLY ORGANISATION