

LENTOTEKNISEN KUNNOSSAPIDON VERTAILUALUEET HÄVITTÄJÄHANKINNASSA

MIKA MATTILA

Kirjoittaja on majuri ja ye-upseeri, joka palvelee Ilmavoimien Esikunnassa.

TIIVISTELMÄ

Hävittäjähankinta on laaja kokonaisuus, joka vaikuttaa merkittävästi Suomen puolustusjärjestelmään. Hankinnassa uudistetaan suorituskykyä ja mahdollisesti hankitaan uusia ominaisuuksia. Hävittäjähankinnan onnistumisen kannalta on oleellista, että ostajalla on hankintaprosessin mahdollisimman aikaisessa vaiheessa ymmärrys ja tietämys hankintaan liittyvien vaihtoehtojen vertailujen toteutuksesta. Näin osoitetaan ammattitaitoa, kilpailusta muodostuu tasapuolinen ja myyjälle suunnattu tietopyyntö voidaan laatia yksityiskohtaiseksi.

Diplomityö kohdistui hävittäjän lentoteknisen kunnossapidon vertailualueisiin ja -menetelmiin. Lentoteknisen kunnossapidon päävertailualueet ovat huoltovaatimukset, materiaali, tehokkuus, viranomaisvaatimukset ja laadunhallinta, käyttö- ja toimintaperiaatteet sekä tukeutuminen. Päävertailualueet jakautuvat alivertailualueisiin. Vertailualueet ovat mahdollisimman vähän sidoksissa toisiinsa, joten niitä voidaan tarkastella omina kokonaisuuksinaan. Vertailualueiden avulla voidaan arvioida nykyisen kunnossapidon säilytettäviä kokonaisuuksia, muutostarpeita sekä uusien ominaisuuksien aiheuttamia muutostarpeita. Kustannustarkastelu rajattiin tämän tutkimuksen ulkopuolelle, mutta lopullisessa vertailussa kustannukset ovat luonnollisesti merkittävässä roolissa.

Puolustusvoimien suorituskyvyn käsitelmällin järjestelmänäkymän pohjalle on muodostettavissa lentoteknisen kunnossapidon vertailualueet. Yhteisen suorituskyvyn käsitelmällin käyttö tuottaa tulevaisuudessa yhteismitallisuutta koko Puolustusvoimissa. Laadituilla vertailualueiden ja järjestelmänäkymän liittymäpinnoilla on mahdollista sovittaa yhteen suorituskykyvaatimukset ja todelliset käyttöön saatavat resurssit.

Vertailualueiden esittämiseen käytettiin arvopuuanalyysiä. Arvopuun toimivuuden varmentamiseksi ja esille saatavien eroavaisuuksien havainnollistamiseksi laadittiin case-tapauksena kuvaus kolmesta lentokoneesta. Tutkija arvioi lentokoneet itsenäisesti viidellä menetelmällä. Case-testauksen tuloksena on, että perustaso-, keskiarvo- ja arvopuuanalyysimenetelmillä lentokoneiden välille saadaan esitettyä eroavaisuuksia (kuva kolme). Muut menetelmät olivat kriittisyys ja Performance based logistics (PBL)-arviointi. Ne arvioivat lentoteknisen kunnossapidon toimintaedellytyksiä. Case-testauksen kriittisyys- ja PBL-arvioinnilla lentokoneiden välille ei muodostunut selkeitä eroja. Tulevaisuudessa tarkempiin tuloksiin päästään, kun ennen arviointia määritetään lentoteknisen kunnossapidon valtakunnalliset järjestelyt, huoltovarmuudelle asetetut vaatimukset ja käytössä on

lentokoneiden operoinnista muodostunutta tilastotietoa.

Performance based logistics (PBL, suoriteperusteinen logistiikka) on toimintaperiaate, joka tavoittelee asejärjestelmän valmiuden lisäämistä julkisten tai yksityisten kumppanien avulla ja logistista ketjua parantamalla. PBL on yksi toimintatapa kunnossapidon toteuttamiseen. Sen soveltuminen suomalaisen toimintaympäristöön on harkittava tarkoin.

JOHDANTO

Tulevaisuuden toimintaympäristö on moniulotteinen [1]. Suomen puolustusta kehitetään toimintaympäristössä, jossa toimijoiden keskinäisriippuvuus kasvaa ja puolustuksen voimavarat eivät merkittävästi kasva. Materiaalinen suorituskyky turvataan hankkimalla tehtäviin soveltuva ja kansainvälisesti yhteensopiva materiaali sekä varmistamalla näiden luotettava ja systemaattinen elinkaarenhallinta. [14] Kotimaisen puolustus- ja turvallisuusteollisuuden asemaa tulee ylläpitää ja kehittää. Kriittisten järjestelmien osalta tuki on ensisijaisesti Suomessa. [15] Sotilaallisen huoltovarmuuden kannalta kriittiseksi on määritetty muun muassa hävittäjätorjunta [13]. Hävittäjäkaluston hankinta on laaja kokonaisuus, joka sisältää muun muassa asejärjestelmän, tukeutumisen, infrastruktuurin jne. [17].

Monimutkaisessa toimintaympäristössä on pystyttävä ymmärrettävästi ja faktoihin perustuen löytämään ja viestimään lentoteknisen kunnossapidon kannalta paras ratkaisu. Päättäjille on esitettävä ratkaisujen vaikutukset ja seuraukset. Tämän

Tämä artikkeli perustuu diplomityöhön, jonka kirjoittaja teki yleisesikuntaupseerikurssin aikana ennen Hornet-kaluston suorituskyvyn korvaamista koskevan esiselvityksen julkaisua. Tekijän noin 20-vuotinen kokemus lentoteknisestä työstä edesauttoi esiyymmärryksen muodostamisessa tutkimusalueesta.

artikkelin tarkoitus on esitellä eräs vaihtoehto lentoteknisen kunnossapidon vertailun toteuttamiseen.

TUTKIMUSKYSYMYKSET JA -MENETELMÄT

Tutkimuksen päämääränä oli määrittää lentoteknisen kunnossapidon päävertailualueet ja niiden jakautumisen periaatteet. Täydentävänä tavoitteena oli esittää analyysimenetelmien avulla tarjoajien välille muodostettavissa olevia eroja. Tutkimuksessa käytettiin kolmea lähestymistapaa. Kirjallisuustutkimuksella muodostettiin perustietämys lentoteknisen kunnossapidon toiminnasta osana Puolustusvoimien logistiikkaa ja ilma-alushankinnoissa käytetyistä vertailukriteereistä. Työpajoissa tarkasteltiin ja pohdittiin lentoteknisen kunnossapidon järjestelyjä sekä tarkennettiin ja muokattiin tutkijan laatimia vertailualueita. Arvopuuanalyysin avulla esitettiin vertailualueet, niiden keskinäinen asema ja jakautuminen pienempiin osakokonaisuuksien sekä vaihtoehtojen arviointi.

Hornetin korvaajan valinnassa korvataan olemassa olevaa suorituskykyä, joten Hornetin nykyiset lentoteknisen kunnossapidon toimintamenettelyt määritettiin tärkeimmäksi lähtötasoksi. Toiseksi lähtökohdaksi muodostui suorituskyvyn määrittely, jossa kokonaisuutta tarkastellaan vaikuttavuus-, kyvykkyyks-, järjestelmä- ja elinjaksonäkymien kautta [9]. Vaikuttavuus- ja kyvykkyyksnäkökulmat kuvaavat suorituskykyä ottamatta kantaa siihen, minkälaisella järjestelmällä tai joukolla suorituskyky toteutetaan. Järjestelmänäkymä kuvaa miten kyvykkyydet toteutetaan joukkona tai järjestelmänä. [9] Tässä tutkimuksessa järjestelmänäkymän soveltuvuus vertailualueisiin oli tutkimuskohteena. Tutkimuksessa ei tarkasteltu kustannuksia, koska ne tunnistettiin jo alkuvaiheessa selkeästi jatkotutkimustarpeeksi.

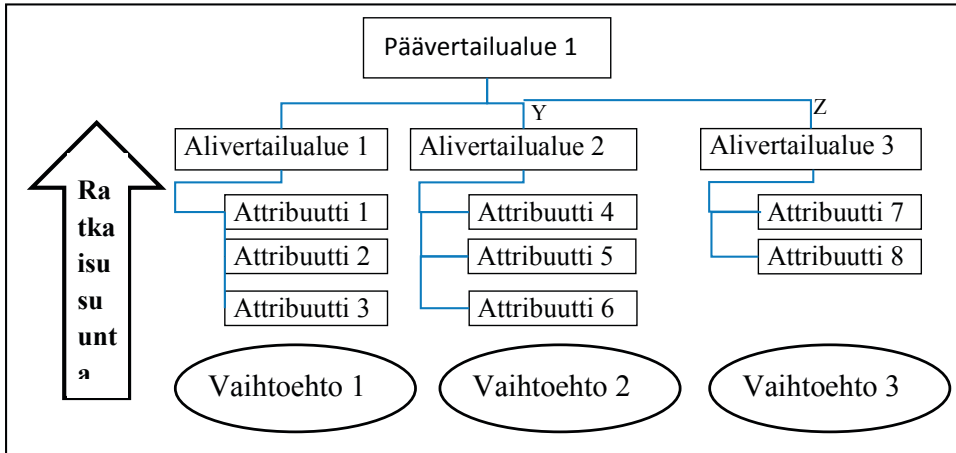
Ilmavoimien huolto on osa Puolustusvoimien logistiikkaa ja lentotekninen kunnossapito on osa Ilmavoimien huoltoa [17]. Lentotekninen kunnossapito on ilma-alusten, lentoteknisten järjestelmien ja lentoteknisen materiaalin kunnossapitoa, täydentämistä sekä kehittämistä. Päämäärä on mahdollistaa ja turvata lentokaluston suunnitelmien ja vaatimusten mukainen tehtäväkelpoisuus, suorituskyky ja käytettävyys sekä tuottaa luotettava tilannekuva. [4]

ARVOPUUANALYYSI VERTAILU- ALUEIDEN JÄSENTÄMISESSÄ

Päätösanalyysissä ongelma pilkotaan pienemmiksi osiksi, joita tarkastelemalla selvennetään suunnittelu- tai päätöksen-

tekotilannetta. [10] Käytännöllistä on muodostaa formaalisia malleja [7]. Mallien rakentamiseen on erilaisia menetelmiä [3]. Mallien välille muodostuu eroja muun muassa tavoitteiden järjestelyyn käytettävistä menetelmistä johtuen. Eräs menetelmä on moniattribuuttinen tai monitavoitteinen arvoteoria eli arvopuu-analyysi. Arvopuu-analyysissä ongelmasta muodostetaan arvopuu, jossa ylimpänä on kokonaistavoite. Kokonaistavoite muodostuu puun haaroissa olevista osatavoitteista. [8] Puussa olevat tavoitteet painotetaan tärkeyden mukaan ja tuloksena saadaan vaihtoehtojen hyvyttä kuvaavat suhteelliset kokonaisarvot [10]. Kustannukset tulee ottaa mukaan esiteltäessä lopullisia kokonaisarvioita [7].

Kuvassa yksi on esimerkki arvopuu-analyysistä. Kuvassa on pilkottu yksi osatavoite ja sille on annettu nimi päävertailualue. Arvopuu-analyysissä keskeistä on, että arvioija hallitsee puun rakenteen. Arviointi lähtee pienemmistä kokonaisuuksista eli attribuuteista (kuvassa attributit yhdestä kahdeksaan) edeten alivertailualueiden (kuvassa alivertailualueet yhdestä kolmeen) kautta päävertailualueeseen. Ylätasot (kuvassa alivertailualueet ja päävertailualue) ovat jäsentelytasoja, joita ei erikseen arvioida, vaan niiden arviointitulokset muodostuu attribuuttien arviointitulosta. Päämäärä muodostuu, kun yhdistetään päävertailualueet. Ratkaisutavalla ehkäistään, että tärkeät yksityiskohdat eivät saa pientä painoarvoa. Kuvassa alimpana ovat vaihtoehdot (hävittäjäkandidaatit). Jokainen vaihtoehto arvioidaan kaikkien attribuuttien suhteen.



Kuva 1. Arvioinnin toteuttaminen.

Matemaattisen arvon määrittämiseen voidaan käyttää esimerkiksi allaolevaa laskentakaavaa, jossa lasketaan yhteen kunkin vaihtoehdon painotetut ”arvosanat”.

$$v(x) = \sum_{i=1}^n w_i v_i(x_i),$$

missä n on attribuutin määrä, $w_i \in [0, 1]$ attribuutin i saama kokonaispainoarvo, x_i vaihtoehdon x seuraus attribuutin i suhteen ja $v_i(x_i)$ sen saama pistemäärä asteikolla $0 - 1$. [10] Laskennassa vertailualueiden painokertoimien (kuvarissa x , y ja z) summa on yksi. Samoin kunkin vaihtoehdon attribuuttien painoarvojen (esimerkiksi attribuutit yhdestä kolmeen) summa on yksi.

VERTAILUKRITEEREJÄ VIIMEAIKAISISSA ILMA- ALUSHANKINNOISSA

Tutkimuksessa tarkasteltiin muutamia viimeaikaisia ilma-alushankintoja niin kotimaassa kuin ulkomailla. Tarkastellut vertailualueet tai kriteerit olivat kaikissa tapauksissa erilaiset. Eräässä Sveitsin vertailumallissa arviointi jaettiin osa-alueisiin operatiivinen tehokkuus, operatiivinen soveltuvuus sekä yhteistoimintamahdollisuudet [11]. Hornet-hankinnassa operatiivinen soveltuvuus jakautui alueisiin lentokoneen suorituskyky, asejärjestelmän suorituskyky, käytettävyys, muut operatiiviset tehtävät ja logistiikka [5].

Lentotekninen kunnossapito liittyi hankinnoissa eri osa-alueisiin kuten esimerkiksi operatiiviseen soveltuvuuteen tai logistiikkaan. Osittaisia yhteneväisyyksiä löydettiin, kun kohteena oli käytettävyys, huoltojärjestelmä, huoltovälineet ja varaosat. Eroavaisuudet hankintojen

välillä johtuivat todennäköisesti siitä, että kyseessä oli eri aikakauden ilma-aluksia, ilma-aluksien merkitys kansalliselle puolustuskäytölle oli erilainen ja ilma-aluksien kunnossapitojärjestelyt olivat toisistaan poikkeavat. Ulkomaisissa ilma-alushankinnoissa teollisuuden rooli ilma-aluksen kehitysvaiheessa tuo erilaisuutta Suomeen verrattuna.

PÄÄVERTAILUALUEET

Lentoteknisen kunnossapidon päävertailualueiksi määritettiin tässä tutkimuksessa **huoltovaatimukset, materiaali, tehokkuus, viranomaisvaatimukset ja laadunhallinta, käyttö- ja toimintaperiaatteet sekä tukeutuminen**. Päävertailualueet ovat mahdollisimman vähän riippuvaisia toisistaan. Tässä artikkelissa esitetään vain päävertailualueet. Jokainen päävertailualue jakautuu tarkempiin alivertailualueisiin. Alivertailualueita ei laadittu yksityiskohtaisesti loppuun. Pääsyy on Hornetin suorituskyvyn korvaamisen ajallinen vaihe. Alivertailualueiden mitattaviin attribuutteihin määritettiin esimerkkinä joitakin esimerkkejä. Tämä mahdollistaa kokonaiskuvan säilymisen ja jatkoedellytykset tarkennuksiin hankkeen edetessä.

Huoltovaatimukset määrittävät kunnossapidon toimenpiteet ilma-aluksen lentokelpoisuuden ylläpitämiseksi. Valmistaja on määritellyt toimenpiteet, jotka kunnossapitovastuullisen on tehtävä. Tarkastelluissa ilma-alushankinnoissa huoltovaatimukset olivat merkittävässä roolissa määritettäessä kunnossapidon kokonais- tarvetta.

Huoltovaatimusten toteuttamisen edellytykset perustuvat **materiaaliin**. Käytettävissä olevat resurssit ovat tulevaisuudessa entistä rajallisemmat ja ilma-aluksella operoidaan niin Suomessa kuin ulkomailla. Materiaalin pitää olla kansainvälisesti yhteensopiva. Oleellinen kysymys on lentokoneen lentokelpoisuuden ylläpitämiseen tarvittava varustus, määrä, sijainti ja materiaalin kuljetusjärjestelyt. Kohdassa arvioidaan niin nykyisen materiaalin käyttökelpoisuutta kuin ilma-aluksen mukana tarjottavaa materiaalia. Tarkastelluissa ilma-alushankinnoissa materiaali ja soveltuvuus olivat keskeisessä roolissa.

Kunnossapidon **tehokkuus** ja vaikutavuus korostuvat tulevaisuudessa. Lentokoneen luotettavuus perustuu siihen, että se on tehtäväkelpoinen käsketylle lentotehtävälle. Kunnossapidossa tulee saavuttaa järkevä tasapaino ennakoivan ja korjaavan kunnossapidon välille. Kunnossapidon pitää olla vaikuttavaa kohdistuen oikeisiin kohtiin oikeaan aikaan. Lentokoneesta pitää pystyä arvioimaan, miten yksinkertaisesti ja nopeasti kunnossapito pystytään toteuttamaan.

Viranomaisvaatimukset ja laadunhallinta-päävertailualueen avulla selvitetään miten vahvasti kunnossapitoa on tarkoituksenmukaista tuoda Suomeen ja miten yhteensopiva lentokone on kansainvälisesti. Jotta lentoteknisen kunnossapidon toimintaketju pystyy vastaamaan niin lain kuin viranomaisen vaatimuksiin, toiminnan täytyy olla dokumentoitua ja luvallista. Todennäköisesti hävittäjä täyttää valtaosiltaan suomalaiset viranomaisvaatimukset. Oleellista on selvittää

kansallisesti toteutettavissa olevat kokonaisuudet ja näin turvata lentokoneen operointi kaikissa tilanteissa. Omistamalla lentokoneen immateriaalioikeuksia voidaan toteuttaa itsenäisesti kunnossapitoa. Laadun- ja konfiguraatiohallinta muodostaa perustan huoltovaatimuksille ja lentokelpoisuudelle.

Käyttö- ja toimintaperiaatteet-perusteella vertaillaan kunnossapidon jakautumista Ilmavoimien ja muiden toimijoiden välillä. Teollisuusyhteistyön laajuus ja vaikuttavuus on arvioinnin kohteena. Huoltovarmuuden liittyminen lentotekniseen kunnossapitoon tulee esille. Tämän päävertailualueen tärkeys on merkittävämpi lentoteknistä kunnossapitoa ylemmällä tasolla, kun arvioidaan suomalaisen teollisuuden roolia.

Tukeutuminen-päävertailualueella vertaillaan ja määritetään hankinnan mahdollisesti aiheuttamia muutostarpeita käytössä olevaan infrastruktuuriin ja informaatioympäristöön. Kohdassa tarkastellaan henkilöstörakennetta ja koulutustarpeita. Tarkastelluissa ilma-alushankinnoissa tukeutuminen oli jokaisessa arvioinnissa mukana.

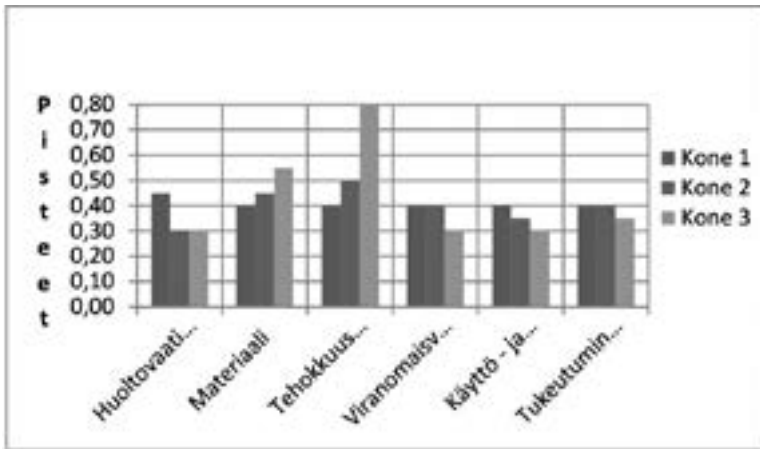
CASE-TAPAUKSEN ARVOANALYYSIPUUN TOIMIVUUDESTA

Vertailualueiden määrittelyn yhteydessä tarkasteltiin, miten ehdokkaiden eroavaisuuksia voitaisiin havainnollistaa pisteytyksellä. Laaditun arvoanalyysipuun toimivuuden testaamiseksi ja tulosten esittämiseksi laadittiin case-tapauksena kuvaukset ja arviointi kolmesta lentokoneesta. Kuvaukset tehtiin yleiselle tasolle.

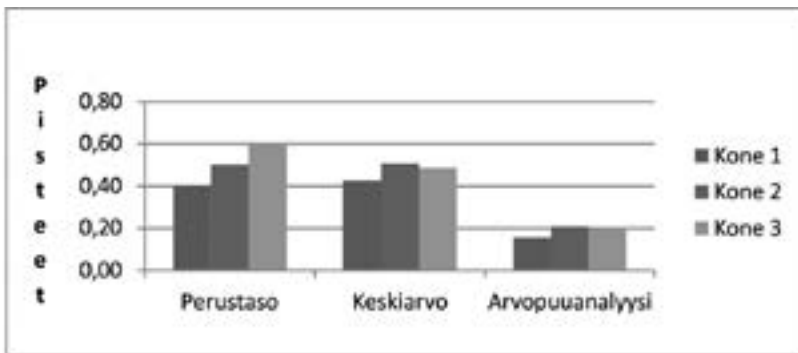
Arvopuuanalyysin toimivuuden testauksessa tutkija arvioi lentokoneita ja antoi pisteitä. Toimivuustestauksessa käytettiin viittä menetelmää, jotka olivat perustaso, keskiarvo, arvopuuanalyysi, PBL ja kriittisyys. Perustasomenetelmässä jokaiselle vertailualueelle ja attribuutille annettiin pisteitä, jotka laskettiin yhteen. Keskiarvomenetelmässä laskettiin alueiden keskiarvoja. Arvopuuanalyysimenetelmässä tehtiin arviointia painotetuilla arvoilla. Kriittisyysmenetelmässä arviointiin vertailualueiden merkittävyyttä lentoteknisen kunnossapidon kannalta.

Performance based logistics (PBL, suoriteperusteinen logistiikka) oli tutkimuksessa selvityskohteena ja tutkija määritteli sen yhdeksi arviointimenetelmäksi. PBL arviointimenetelmässä määriteltiin vertailualueiden tarpeellisuutta lentoteknisen kunnossapidon kannalta. Arviointiasteikona olivat PBL-mallin käyttötasot. PBL on eräs muun muassa Yhdysvaltojen puolustusministeriössä käytössä oleva toimintaperiaate kunnossapidon toteuttamiseen [12]. Siinä voi olla mukana niin kaupallisia kuin puolustusministeriön orgaanisia toimijoita [6]. PBL-mallia voi hyödyntää järjestelmiin, alijärjestelmiin tai pääkomponentteihin riippuen olosuhteista ja kustannusanalyysistä [2]. Tavoitteena on optimoida järjestelmän tai tuotteen valmius ja järjestelmälle asetetut vaatimukset [12]. PBL-strategiaa on kritisoitu seurauksista, jotka liittyvät muun muassa sopimuksien sisältöön ja saavutettaviin kustannushyötyihin. Ajattelutavan ymmärtäminen on myös koettu haasteelliseksi. [16]

Perustasomenetelmässä erot olivat selkeitä (kuva kaksi). Perustasomenetelmän



Kuva 2. Perustasolaskennan (menetelmä yksi) pisteet päävertailualueille.



Kuva 3. Vertailun kokonaispisteet eri menetelmillä

haasteena oli pisteiden antaminen niin isoihin kokonaisuuksiin eli vertailualueisiin kuin yksityiskohtiin eli attribuutteihin. Keskiarvomenetelmässä laskettiin keskiarvoja perustasomenetelmän arvoista, joten lentokoneiden erot tasoittuivat. Arvopuuanalyysimenetelmä oli tutkimusmenetelmän mukainen arviointi. Periaate arvioinnin toteuttamisesta tuli selville. Vajavainen puurakenne vaikeutti vertailua.

Kuvassa kolme nähdään erojen lentokoneiden välillä tasoittuvan ja järjestyksen muuttumisen.

PBL-arvioinnilla ilmeni osa-alueet, järjestelmät tai toiminnot, joiden osamisen ja kunnossapidon säilyttäminen Suomessa nähtiin tarkoituksenmukaiseksi. Tehokkuus-päävertailualueetta ei kyetty arvioimaan, koska lentokoneiden käytettävyys- ja luotettavuustilastoja ei ollut

käytettävissä. PBL-arvioinnin kannalta laadittu arvopuuanalyysi arviointineen oli liian monimutkainen ja merkityksellisiä kokonaisuuksia ei saatu selkeästi esille. Kriittisyystarkastelun merkittävin tulos oli, että saatiin tietämys vertailualueiden tärkeydestä kansallisten toimintaedellytyksien luonnissa. Kriittisyysmenetelmässä lentokoneiden välille ei syntynyt eroavaisuuksia. Todennäköisimpänä syynä oli, että tapauskuvaukset olivat liian karkeita.

DIPLOMITYÖN TÄRKEIMMÄT JOHTOPÄÄTÖKSET

Tässä kohtaa esitetään diplomityön johtopäätöksiä. Artikkelin pidettiin mahdollisimman tiiviinä, joten kaikkia tässä esille tulevia kohtia ei ole käsitelty aikaisemmin.

Arvopuuanalyysillä voidaan esittää havainnollisesti vertailualueiden asema suhteessa toisiinsa ja vertailualueiden arvioinnissa saamia pisteitä. Arvopuun muodostamisen pitää palvella kokonaisuutta, joten liitynnät hankinnan muihin osa-alueisiin tulee olla selkeät. Arvopuuanalyysillä pystytään kertomaan erot ehdokkaiden välillä lentoteknisen kunnossapidon kannalta. Tämä muodostaa perustan, kun määritetään lentoteknisen kunnossapidon merkittävyyttä kokonaisvalinnassa. Jatkokehittämissä kustannuslaskenta tulee saada mukaan jokaiseen kohtaan ja attribuutteja tulee määrittellä tarkemmin.

Lentoteknisen kunnossapidon vertailussa arvioidaan ilma-aluksen kunnossapitoon vaikuttavat tekijät ja lentoteknisen työn toimintaedellytykset. Vertailualueiden avulla tulee määrittää poistuvat,

ylläpidettävät ja uudet kokonaisuudet. Olemassa olevat ja poistuvat järjestelmät ovat keskeisiä tekijöitä vertailualueiden muodostamisessa. Nykyiset kunnossapidon tehtävät antavat hyvän lähtökohdan, koska todennäköisesti samanlaisia ratkaisumenettelyjä, tuotteita ja palveluita tarvitaan tulevallekin hävittäjälle. Mukaan voi tulla uusia elementtejä. Prosessi, jolla lentotukikohdan toimintaedellytykset turvataan, voi olla erilainen. Strategioiden, käskyjen, normien ja linjauksien vaatimusten samanaikainen täyttäminen ei ole yksiselitteistä.

Nyt laadittujen lentoteknisen kunnossapidon vertailualueiden tarkoitus on antaa yksi järjestelmällisesti toteutettu malli jatkopäätelmiin. Laadittujen vertailualueiden avulla pystytään erottelemaan kilpailijoita keskenään edellyttäen, että saadaan luottamuksellista tietoa ilma-aluksien ominaisuuksista. Vertailualueet osoittavat kyvykkyyttä tehdä hankinta avoimesti ja tasapuolisesti. Vertailualueiden muodostaminen voidaan toteuttaa monella tavalla. Keskeistä on, että alueet ovat tarjoajille ymmärrettäviä kokonaisuuksia ja alueille löytyy selkeät perusteet.

Viimeaikaisissa ilma-alushankinnoissa käytetyt vertailualueet tai kriteerit olivat kaikissa tapauksissa erilaiset. Eroavaisuudet johtuivat todennäköisesti siitä, että jokaisella maalla oli kansallisia piirteitä. Kansallisissa hankinnoissa lentokoneiden tehtävät olivat erilaisia, joten niistä tulee eri vaatimuksia lentotekniselle kunnossapidolle. Käytössä olleista vertailuista saadaan referenssiä. Oleellista on, että pystytään arvioimaan ulkomaalaisten

vertailujen soveltuvuus Suomen olosuhteisiin ja Puolustusvoimiin. Tärkeää on, että termit ja niiden selitys sekä englanninkielinen vastine esitetään tarjoajille yksiselitteisesti.

Lentotekninen kunnossapito toimii laaja-alaisessa toimintakentässä. Primääritoimintoja ovat ilma-aluksen kunnossapito, oikeudet tehdä toimenpiteitä kansallisesti, materiaali, työvälineet, Puolustusvoimien ulkopuolelta hankittavat palvelut ja infrastruktuuri. Toimintaan vaikuttaa keskeisesti toimintaympäristö ja sen mahdollisuudet. Tulevaisuudessa kansainvälinen toiminta, materiaalin saatavuus ja yhteensopivuus ovat entistä tärkeämmässä roolissa, kun hävittäjäkalluston operoinnissa pyritään kustannustehokkaisuuteen ratkaisuihin. Puolustusvoimien logistiikan on toimittava yhtenä kokonaisuutena ja Puolustusvoimissa pitää olla mahdollisimman yhtenäiset me-

nettelyt. Kokonaisvaltainen lähestyminen, hankinnoista saatu kokemus ja innovatiivinen ajattelu tuottavat parhaan lopputuloksen vertailualueiden muodostamiseen.

PBL toimintaperiaatteen käyttäminen suoraan ja sellaisenaan suomalaisessa toimintaympäristössä ei välttämättä tuo joustavuutta tai kustannussäästöjä. Tämän työn vertailualueiden kannalta PBL oli yksittäinen lähestymistapa tuottaa kunnossapitoa. Suomessa sitä käytetään, mutta vain järjestelmäkohtaisesti, ei kokonaisuorituskykykohtaisesti. PBL-mallissa mittariston määrittäminen on keskeisin kokonaisuus. Mittareiden on kuvattava toimintaa ja sujuvuutta sekä mahdollisia epäjatkuvuuksia. Aaltola, M. & Käpylä, J. & Mikkola, H. & Behr, T. *Towards the Geopolitics of flows Implications for Finland*. Ulkopoliittinen instituutti, FIIA report 40. 213 s. ISBN 978-951-769-419-3.

Lähteet

- [1] Acquisition technology and Logistics. USD(AT&L) Memo “Performance Based Logistics: Purchasing Using Performance Based Criteria”. Department of Defense (DoD). 2004. Viitattu [5.10.2014]. Saatavissa: https://acc.dau.mil/adl/en-US/32574/file/6175/Wynne%20Memo%20Re%20Purchasing%20Using%20Performance%20Criteria_16Aug2004.pdf.
- [2] Belton, V. & Stewart, T. *Problem Structuring and Multiple Criteria Decision Analysis*. Department of Management Science, The University of Strathclyde, Scotland.
- [3] ILMAVOHJEK ILMAVOIMIEN KUNNOSSAPITO JA TÄYDENNYKSET, Ilmavoimien Esikunta, 31.1.2012.
- [4] *Ilmavoimat 1991*, Vuosikirja. Pieksämäki 1991. ISBN 0784-7319.
- [5] *Implementing a Life Cycle Management Framework*. Department of Defense (DoD). Acquisition technology and Logistics, USD (AT&L) Policy Memo. 2008. Viitattu [11.10.2014]. Saatavissa: <https://acc.dau.mil/adl/en-US/227085/file/36700/USD-ATL%20LCM%20Framework%20Memo%2031%20JUL%202008.pdf>.
- [6] Keeney, R. & Winterfeldt, D. *Practical Value Models*. Value-Focused Thinking and Decision-Making kurssi Aaltoyliopisto, Helsinki. 2014.

- [7] Keeney, R. *Value-focused thinking: Identifying decision opportunities and creating alternatives*. University of Southern California, Los Angeles, USA. Eusevier Science B.V. 1996.
- [8] Kosola, J. *Vaatimustenhallinnan opas*. Juvenes Print, Tampere, 2013. ISBN 978-951-25-2454-9.
- [9] Marttunen, M. & Mustajoki, J. & Verta, O-M. & Hämäläinen, R. *Monitavoitearviointi vuorovai-
kutteisessa ympäristösuunnittelussa*. Suomen ympäristökeskus. Edita Prima Oy, Helsinki 2008.
ISBN 978-952-11-3044-1. Saatavissa: <http://sal.aalto.fi/publications/pdf-files/rmar08a.pdf>
- [10] Oppliger, C. Lt col GS. SAF/ OT&E Flight Test Effectiveness Report NFA Evaluation 2008/2009. Saatavissa http://www.letemps.ch/r/ Le_Temps/Quotidien/2012/02/13/Suisse/Textes/gripen.pdf.
- [11] *Performance- Baseg Logistics (PBL) Overview*. Defense Acquisition University (DAU). Saatavissa: <https://dap.dau.mil/acquipedia/Pages/ArticleDetails.aspx?aid=68d85f91-3fbf-4182-b55a-f2dbc5a33943>.
- [12] Puolustusministeriö, *Huoltovarmuuskriittinen teknologia, tuotanto ja osaaminen* (HTTO), Työryhmän loppuraportti. Helsinki 2012.
- [13] Puolustusministeriö, *Puolustushallinnon kumppanuus – osastrategia*, ISBN 978-951-25-2231-6.
- [14] Valtioneuvoston kanslia. *Suomen turvallisuus- ja puolustuspolitiikka 2012*, Valtioneuvoston selonteko, Valtioneuvoston kanslian julkaisusarja 5/2012, 14.12.2012.
- [15] *Weapon System Acquisition Reform: Product Support Assessment*. Department of Defense (DoD). 2009. Viitattu [12.10.2014]. Saatavissa: https://acc.dau.mil/adl/en-US/328610/file/47489/DoD%20Weapon%20System%20Acquisition%20Reform%20PSA_19%20NOV_Final.pdf.
- [16] Yleisesikuntaupseerikurssi nro 57, Maanpuolustuskorkeakoulu. Helsinki 2015. Aineisto tekijällä.