

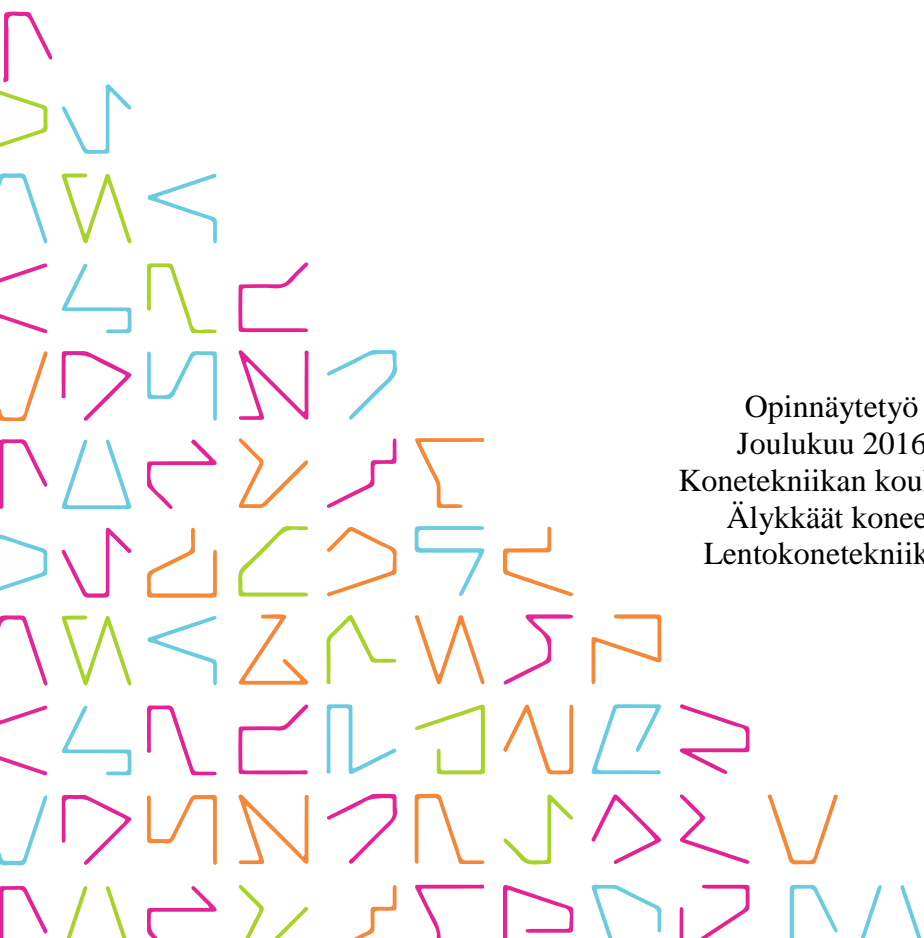


TAMPEREEN
AMMATTIKORKEAKOULU

HANKINTATYÖKALUN KÄYTTÖÖNOTON TARKASTELU

Hannu Mäkelä

Opinnäytetyö
Joulukuu 2016
Konetekniikan koulutus
Älykkäät koneet
Lentokonetekniikka



TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Konetekniikan koulutus
Älykkäät koneet
Lentokonetekniikka

MÄKELÄ HANNU

Hankintatyökalun käyttöönoton tarkastelu

Opinnäytetyö 36 sivua, joista liitteitä 2 sivua
Joulukuu 2016

Opinnäytetyön tavoitteena oli tarkastella puolustusvoimien Hornet-hävittäjän moottoreiden varaosahankintoihin kehittämän työkalun käyttöönottarvetta ja käyttöönoton edellytyksiä. Opinnäytetyön tarkoituksena oli hankkia riittävästi tietoa hankintatyökalun käyttöönottopäätöksen tekemiseksi. Toteutustavaksi valittiin kirjallinen selvitys ja työsuoittaminen.

Työn tuloksena kerättiin tietoa työkalun mahdollisen käyttöönoton tuomasta arvosta varaosahankinnassa ja työkalun ominaisuuksien soveltumisesta hankintatarpeen tunnistamiseen, tilauspisteen määrittämiseen ja budjetointiin. Työn aikana suoritettiin varastosaldojen päivitys, jolla kerättiin tietoa ohjelmien välisten integraatioiden puuttumisen tuomista haasteista.

Työn tuloksena selvisi työkalun perustuvan nykyistä järjestelmää enemmän asiantuntijoiden arvioon. Työkalun käyttöönotto edellyttää perusteellisen tietojen päivityksen, joka vaatii erityisosaajaa sekä Patrialta että puolustusvoimista, mutta myös työkalun valmistajalta. Työkalun ylläpito vaatii suuren määrän asiantuntijatyötä jatkuvan päivityksen ja päällekkäisten toimintojen muodossa. Käyttöön otettuna työkalu soveltuu varaosahankintojen ja elinkaaren suunnittelun tueksi.

ABSTRACT

Tampereen ammattikorkeakoulu
Tampere University of Applied Sciences
Mechanical Engineering
Intelligent Machines
Aircraft Engineering

HANNU, MÄKELÄ
Evaluation of Procurement Tool

Bachelor's thesis 36 pages, appendices 2 pages
December 2016

The goal of this thesis was to evaluate the need for and practical requirements of the procurement tool purchased by the Finnish Defence Forces. The tool is intended to be used to purchase Hornet fighter engine spare parts. The purpose of this thesis was to collect enough information to make a commissioning decision for the purchasing tool. The chosen method of implementation was a written report and work-based learning.

As the outcome of this study, information was collected about the new features of the tool and the potential benefits it would bring if it was taken into use. During the project stock balances were updated to test and examine what challenges the lack of integration causes between programs currently in use.

The tool was designed more extensively on the basis of needs and features defined by experts than the current system than current system. Commissioning of the tool would require a total update of source information that requires special experts from Patria, Finnish Defence Forces and the manufacturer of the tool. Maintenance requires a large number of specialist work hours, in the form of a continuous update cycle and overlapping functions. When enabled the tool will be suitable for supporting spare parts procurement and life cycle management.

Key words: procurement, evaluation, spare part

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	7
2	TOIMINTAYMPÄRISTÖ	8
	2.1 Patria konserni	8
	2.1.1 Patria Aviation Oy.....	9
	2.1.2 Patrian moottorikorjaamo.....	9
	2.2 Puolustusvoimat.....	10
	2.2.1 Puolustusvoimien logistiikkalaitos	10
3	HANKINNAT	12
	3.1 Hankintojen jaottelu.....	12
	3.2 Hankintojen ohjaus	14
	3.3 Ostosalkkuanalyysi	16
	3.4 Tilaustenohjaus	17
	3.5 Toimitusvarmuus ja asiakastyytyväisyys.....	17
4	VAATIMUKSET JA YHTEISTOIMINTA.....	20
	4.1 Sopimukset ja ohjeet	20
	4.2 Vastuunjako	21
	4.3 Rahoitus	21
	4.4 Toimitusajat, toimittajat ja laatu	22
5	NYKYINEN HANKINTAPROSESSI.....	23
	5.1 LTJ:n hankintaesitykset	23
	5.2 Tuoteluettelo	24
	5.3 Elinkaarihankinnat	24
	5.4 Omavararaportti	25
	5.5 Muiden käyttäjien huomiot.....	25
	5.6 Hankintakokonaisuudet	26
6	SUUNNITTELUTYÖKALUN OMINAISUUDET	27
	6.1 Hankintatarpeen tunnistaminen	27
	6.2 Budjettiarvio	27
	6.3 Omavaraisuusaika	28
	6.4 Elinkaari.....	28
7	SUUNNITTELUTYÖKALUN LÄHTÖTIEDOT	29
	7.1 Tiedon hallinta ja päivitys.....	29
	7.2 Käyttö ja koulutus	30
8	JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA	31
	8.1 Nykyisten toimintojen toteuttaminen uudella työkalulla.....	31
	8.2 Päivitys käytännössä	32

8.3 Tulevaisuus	32
8.4 Opinnäytetyön eettisyys ja luotettavuus	33
8.5 Yhteenveto	33
LÄHTEET	34
LIITTEET	35
Liite 1. Osa hankintatyökalun käyttäjänäkymästä.....	35
Liite 2. Hankintatyökalusta saatava kuvaaja	36

LYHENTEET JA TERMIT

LTJ	logistiikantietojärjestelmä
APU	Auxiliary Power Unit, apuvoimalaite
JYSE	julkisten hankintojen yleiset sopimusehdot
GE	General Electric
NSN	NATO Stock Number
SAP	toiminnanohjausjärjestelmä

1 JOHDANTO

Työssä tarkastellaan puolustusvoimien hankkiman varaosahankintatyökalun käyttöönottarvetta ja käyttöönoton edellytyksiä. Työkalu on tarkoitettu käytettäväksi Hornet-hävittäjän moottoreiden varaosahankintojen tueksi. Työkalu on Excel-pohjainen ja sen on kehittänyt moottorivalmistaja General Electric yhdessä Suomen ja Sveitsin ilmavoimien kanssa.

Työn tavoitteena on kerätä tietoa työkalun mahdollisen käyttöönoton tuomasta lisäarvosta moottoreiden varaosahankinnassa ja elinkaarisuunnittelussa. Työssä verrataan kriittisesti työkalun ominaisuuksia jo käytössä oleviin varastonhallintajärjestelmiin päällekkäisyyksien ja kohtuuttoman raskaan ylläpidon välttämiseksi.

Opinnäytetyön tarkoituksena oli hankkia riittävästi tietoa hankintatyökalun käyttöönottopäätöksen tekemiseksi. Tarkoituksen toteutuessa käyttöönottopäätöstä tehdessä asianomaisilla henkilöillä on käsitys työkalun tuottamasta lisäarvosta ja vastaavasti sen käyttöönottoon ja käyttöön liittyvistä vaatimuksista.

Aihe on rajattu koskemaan valmiin hankintatyökalun käyttöönoton vaatimusten ja tarpeellisuuden selvittämistä. Työn lopullisena tavoitteena ei ole tuottaa valmista järjestelmää, vaan mahdollinen käyttöönotto suoritetaan seuraavassa vaiheessa opinnäytetyön koaman tiedon pohjalta.

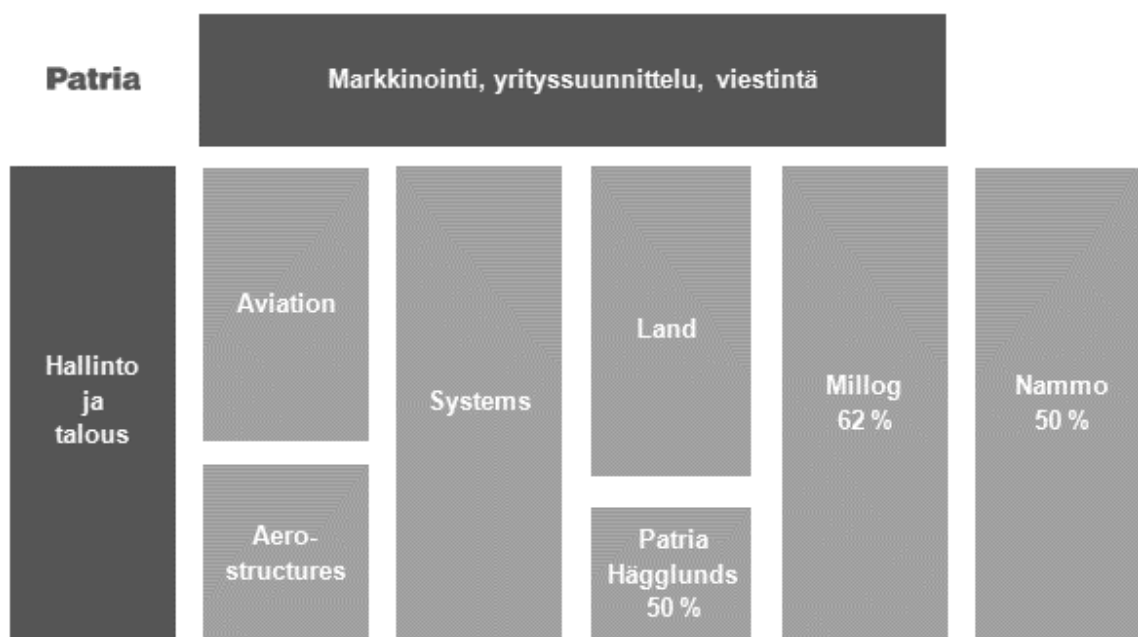
2 TOIMINTAYMPÄRISTÖ

Tässä opinnäytetyössä keskitytään Suomen puolustusvoimien hankkimaan työkaluun, jonka operointi tapahtuisi yhteistyössä Patria Aviation Oy:n kanssa. Patria Aviation Oy on puolustusvoimien strateginen yhteistyökumppani ja sen velvoitteet ylettyvät myös poikkeusoloihin. Patria toimii tiiviissä yhteistyössä koko puolustusvoimien kanssa, mutta erityisen läheistä toiminta on ilmavoimien ja Aviation liiketoiminnan välillä.

Hornet-monitoimihävittäjien moottoreiden varaosahankintaa suoritetaan aivan puolustusvoimien ja Patria Aviation Oy:n rajapinnassa, sillä varaosahankintasuunnittelu on siirretty palvelusopimuksella Patrian vastuulle. Varsinaisen hankintapäätöksen ja -proessin kuitenkin suorittaa vielä puolustusvoimien logistiikkalaitos.

2.1 Patria konserni

Patria-konsernin muodostavat kaavion 1 mukaisesti emoyhtiö Patria Oyj ja sen omistamat tytäryhtiöt. Kokonaan omistettujen tytäryhtiöiden lisäksi Patria Oyj omistaa Millog Oy:stä 61,8 ja NAMMO AS:stä 50 prosenttia. Toiminnallisesti Patria jakaantuu liiketoimintoihin. Patrian omistavat Suomen valtio (50,1 %) ja Kongsberg Defence & Aerospace AS (49,9 %). (Patria 2016.)



KAAVIO 1. Patria konserni (Patria 2016)

2.1.1 Patria Aviation Oy

Aviation on yksi konsernin liiketoiminnoista. Se tuottaa sotilas ja siviili ilmailun lentokaluston elinkaaren tukipalveluita ja lentokoulutusta. Suurimpina asiakkaina ovat sotilas- ja viranomaistoimijat Euroopan pohjoisosissa. (Patria 2016.)

Sotilaslentokoulutuksesta vastaa Aviation liiketoiminnan alainen Patria Pilot training, joka tuottaa alkeislentokoulutusta Suomen ilma- ja maavoimien sekä rajavartioston tarpeisiin. Siviililentokoulutuksen päätuotteena on liikennelentäjäkoulutus, joka siirtyy lähiaikoina Malmilta Pirkkalan lentoasemalle. (Patria 2016.)

Osana Aviation Oy:n toimintaa on Patria Aerostuctures. Tämä liiketoiminta keskittyy komposiittisiin lentokonerakenteisiin ja on aktiivisesti mukana kehittämässä uusia komposiittiteknologioita ja -sovelluksia. (Patria 2016.)

2.1.2 Patrian moottorikorjaamo

Moottoreiden huolto- ja korjauspalvelut ovat oleellinen osa Aviation-liiketoimintaa. Pääasiakkaina ovat Suomen puolustusvoimat sekä eurooppalaiset ydinvoimalaitokset. Nokian Linnavuoressa sijaitseva moottorikorjaamo huoltaa ja korjaa kaasuturbiini moottoreita Suomen ilma- ja maavoimille. (Patria 2016.)

Ilmavoimien kalustoon kuuluvien Hornet-monitoimihävittäjien ja Hawk-harjoitussuihkukoneiden aksiaali-suihkumoottorit sekä Hornetin ilmaa tuottava radiaaliahtimella varustettu APU (*auxiliary power unit*) huolletaan moottorikorjaamolla.

Maavoimia Patria Aviation Oy:n moottorikorjaamon puolella palvellaan NH90-helikopterin akseliturbiini moottorihuollolla. Patria huoltaa linnavuoressa myös osan ulkomaisista NH90-helikopterin moottoreista.

Merivoimille moottorikorjaamo huoltaa aluksissa käytettäviä tehokkaita dieselmootto-reita, joiden kanssa toimitaan samoin kuin lentomoottoreiden, eli ne irrotetaan aluksista

ja kuljetetaan rekalla Linnavuoreen huoltoon varten. Kaikki moottorit palautetaan asiakkaalle paikalleen asennettavaksi vasta huolellisen koekäytön jälkeen.

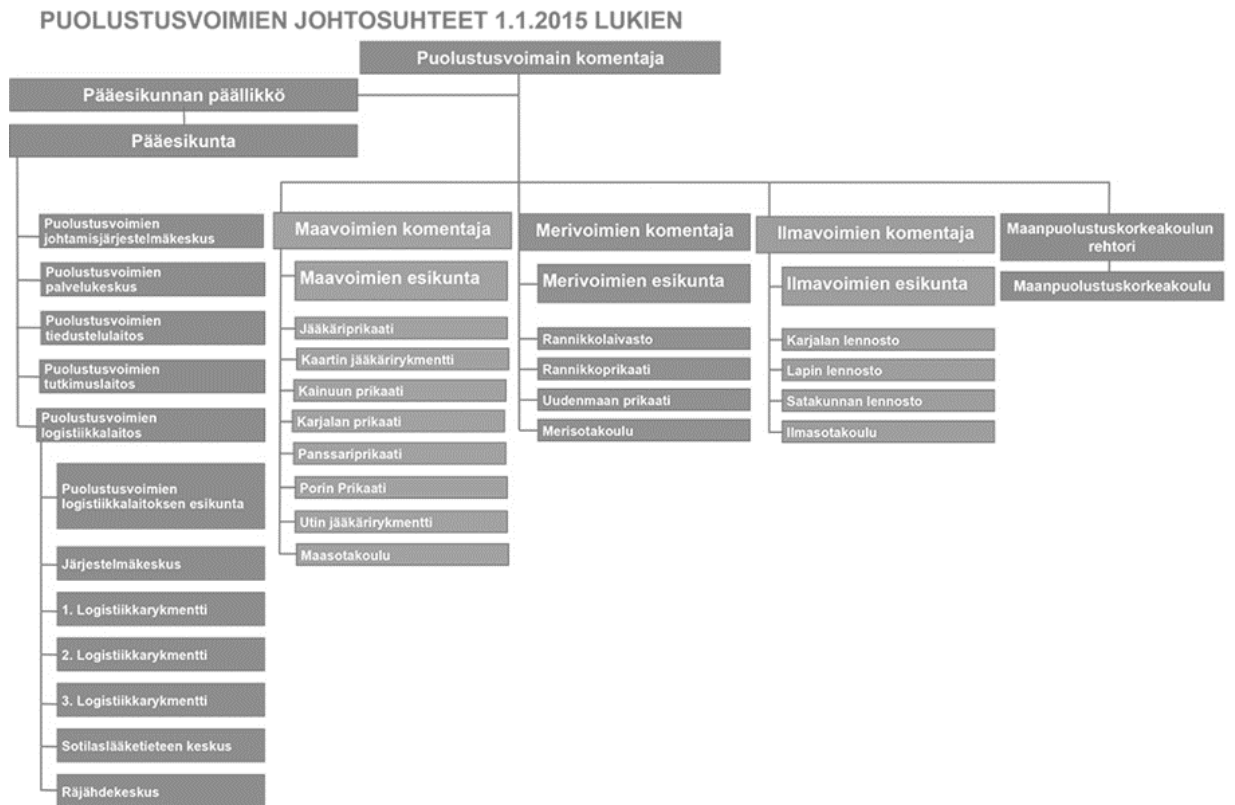
2.2 Puolustusvoimat

Puolustusvoimien päätehtävä on Suomen sotilaallinen puolustaminen, johon kuuluu muun muassa maa- ja vesialueen sekä ilmatilan valvominen ja alueellisen koskemattomuuden turvaaminen. Tarvittaessa puolustusvoimat tukevat muiden viranomaisten toimintaa antamalla virka-apua niin yleisen turvallisuuden ylläpitämiseksi, terrorismirikosten estämiseksi ja keskeyttämiseksi kuin pelastustoimintaa koskevissa tilanteissa. Lisäksi puolustusvoimien lakisääteisiin tehtäviin kuuluu osallistuminen kansainväliseen sotilaalliseen kriisinhallintaan ja sotilastehtäviin muussa kansainvälisessä kriisinhallinnassa. (Laki puolustusvoimista 11.5.2007/551.)

2.2.1 Puolustusvoimien logistiikkalaitos

Logistiikkalaitoksen tarkoitus on varmistaa suorituskykyjen tehokas käyttö ja mahdollistaa operaatioiden toimeenpano paitsi rauhanaikana myös poikkeusolosuhteissa. Laitos toimii kaavion 2 mukaisesti pääesikunnan alaisuudessa. (Puolustusvoimat 2016.)

Laitos suorittaa materiaalihankinnat sekä huolehtii järjestelmien ja henkilöstön toimintakyvystä. Logistiikkalaitos vastaa vastuullaan olevan materiaalin elinkaarihallinnasta, jota se usein suorittaa yhdessä teollisuuden toimijoiden, kuten Patrian, kanssa. (Puolustusvoimat 2016.)



KAAVIO 2. Puolustusvoimien organisaatio (Puolustusvoimat 2015)

3 HANKINNAT

Tänä päivänä ei enää riitä alan kirjallisuudesta tuttu fordismi, joka kyllä aikanaan 1900-luvun alussa edusti tuotannollisen tehokkuuden ja osaamisen huippua. Henry Fordin mallissa lähes kaikki maailmankuulujen autojen osat valmistettiin itse, eikä alihankkijoita juuri käytetty. Hankintojen osuus oli noin 20–30 prosenttia kustannusrakenteesta ja ne keskittyivät lähinnä raaka-aineisiin ja työvälineisiin. (Iloranta & Pajunen-Muhonen, 2015, 17.)

Nyt elämme globaalissa maailmassa, jossa lähes mitä tahansa tarviketta, osaa tai palvelua on tarjolla runsaasti. Työn kustannukset ovat kuitenkin nousseet ratkaisevasti. Työn kallistuessa nykyaikaisessa teollisuudessa hankintojen rooli on korostunut yritysten keskityessä ydinosaamiseensa. Nykyään keskimääräisessä teollisessa yrityksessä hankintojen, eli ulkopuolisten resurssien, osuus on noin 80 prosenttia kustannusrakenteesta. Kriittiseksi menestystekijäksi on noussut taito luoda ja ylläpitää organisaatioiden välisiä yhteistyösuhteita, sillä ulkoisilla resursseilla on usein keskeinen rooli asiakkaan tarpeen täyttämässä. Tuloksellinen yhteistyösuhteiden ja sitä kautta hankintojen johtaminen vaatii organisaatorajat rikkovia toimintamalleja ja vahvaa sekä laajaa osaamista. (Iloranta & Pajunen-Muhonen, 2015, 16-17.)

3.1 Hankintojen jaottelu

Hankintoja jaotellaan monella tapaa erilaisiin ryhmiin ja kategorioihin sen mukaan, kuinka asiaa halutaan lähestyä. Samassa yrityksessä eri ihmiset seuraavat eri asioita. Toinen saattaa jaotella hankinnat taloudellisesta ja toinen strategisesta näkökulmasta.

Hankinnat voidaan kuitenkin jaotella esimerkiksi viiteen pääryhmään seuraavasti:

- toistuvan tuotannon hankinnat
- projektityyppiset tuotannon hankinnat
- investoinnit
- epäsuorat hankinnat
- välitettävät kauppatavarat

Pääryhmiä käsiteltäessä on huomattava, että ne noudattavat keskenään erilaista logiikkaa ja käyttäytyvät eri tavalla, (Iloranta & Pajunen-Muhonen, 2015, 59) ja näin ollen niitä on helpointa käsitellä omissa ryhmissään. Nyt on kuitenkin hyvä huomata, että tässä työssä käsitellään vain varaosahankintatyökalun käyttöönottoa, joten työn ulkopuolelle rajautuvat investoinnit, epäsuorat hankinnat ja välitettävät kauppatavarat.

Toistuvan tuotannon hankinnat käsittävät jokapäiväiseen tuotantoon liittyvät materiaalit, alihankinnat ja palvelut. Perinteisessä sarjatuotannossa ne voidaan tunnistaa jatkuvasta kulutuksesta. Nämä hankinnat ovat tuotantoprosessin kannalta keskeisiä, sillä jo yhden materiaalin tai komponentin puuttuminen aiheuttaa ongelmia ja saattaa keskeyttää koko tuotantolinjan. On myös muistettava, että pääoman sitoutuminen keskeneräiseen tuotantoon ja varastoihin on oleellinen kustannustekijä. Materiaalivirtojen ennusteiden hallinta auttaa optimoimaan tehokkuutta ja kustannuksia. (Iloranta & Pajunen-Muhonen, 2015, 60.)

Lentomoottoreiden huoltotyössä tällaisia osia ovat yleismateriaalit ja tietyt kulutusosiksi luokitellut komponentit, jotka perinteisesti vaihdetaan lähes jokaisessa huollossa. Näitä varaosia voidaan hankkia niin sanotulla hälytysrajaan perustuvalla imuohjautumismenetelmällä. Tästä lisää nykyisen hankintaprosessin kappaleessa.

Projektityyppisillä tuotannon hankinnoilla tarkoitetaan materiaali-, ali- ja palveluhankintoja, jotka esiintyvät projektiluontoisissa tehtävissä. Niille tyypillistä on hankinnan muuttuva sisältö eri projekteissa. Projektihankintojen tunnuspiirre on niissä toistuva kolmen peräkkäisen hankinnan sarja: Ensimmäinen yleistason selvitys hankintojen toteutumismahdollisuudesta, toinen perusteellisempi projektin suunnitteluvaiheessa toteutettava hankintaprosessi ja vielä usein täydennyshankintoja projektin toteutuksen aikana. (Iloranta & Pajunen-Muhonen, 2015, 60.)

Yllättäen myös tällaisia projektityyppisiä tuotannon hankintoja löytyy lentomoottoreiden huoltotyöstä. Moottoreiden elinkaaren aikana niihin joudutaan tekemään useita eritasoisia huoltoja ja korjauksia. Työt ovat usein samoja kaikille moottoriyksilöille ja näin varaosia tarvitaan kaikkiin moottoreihin. Näihin uusiin projektiluontoisiin töihin varaudutaan etukäteen ja niiden varaosatarve kartoitetaan hankintojen tekemiseksi.

Edellisen jaottelun lisäksi esiin nousee usein niin sanotut pullonkaulahankinnat. Näillä hankinnoilla tarkoitetaan tuotteita tai palveluja, joiden mahdollisia toimittajia on vähän. Tuotteen tai palvelun hinnasta riippumatta se saattaa olla yrityksen toiminnalle erittäin tärkeässä roolissa muodostaen toiminnan pullonkaulan. Perinteisissä teollisissa yrityksissä näitä ovat usein jonkin työstökoneen tai työvälineen kunnossapidon tarvikkeet, mutta usein myös esimerkiksi tietojärjestelmät, joiden päivitykset ja muiden niihin kytkettävien järjestelmien sovittaminen ovat valmistajan tiukassa hallinnassa. (Iloranta & Pajunen-Muhonen, 2015, 121.)

Tuotteen tai palvelun arvon noustessa korkeaksi puhutaan strategisesta hankinnasta. Kuten pullonkaulahankinnoilla, myös strategisilla hankinnoilla on usein vain muutama, tai pahimmillaan yksi toimittaja. Ne ovat usein käyttäjälle räätälöityjä ja sisältävät erikoisteknologiaa. Tällaisia hankintoja saattavat olla esimerkiksi monimutkaiset kemikaalit tai lentomoottorit. Strategisten hankintojen ryhmään kuuluvat tuotteet ovat usein monimutkaisia osakokonaisuuksia ja vaativat koko elinkaarensa kestäviä huolto- ja kunnossapito-palveluja alkuperäiseltä toimittajalta. Tähän kategoriaan kuuluvien hankintojen toteutus on yleensä kaikista hankalinta, sillä perinteiset kilpailuttamislähtöiset menetelmät eivät toimi ja usein ainut mahdollisuus hallita tilannetta on luoda mahdollisimman tiivis toimittajayhteistyö. Strategiset hankinnat ovatkin yrityksen monimutkaisimpia hankintoja, sillä niissä vaaditaan sosiaalisten valmiuksien lisäksi sekä teknistä että kaupallista osaamista. (Iloranta & Pajunen-Muhonen, 2015, 122.)

Varaosahankintaa ajatellen kaikki lentävät osat ja komponentit menevät tähän kategoriaan. Niiden saatavuus on hyvin rajattua ja vaihtoehtoisten osien käyttöön hyväksyminen äärimmäisen raskasta. Lisäksi toimittajat tuntevat markkinat ja tietävät asemansa. Hinnasta on erittäin haastavaa neuvotella ja pitkäänkin toimitusaikaan on tyydyttävä.

3.2 Hankintojen ohjaus

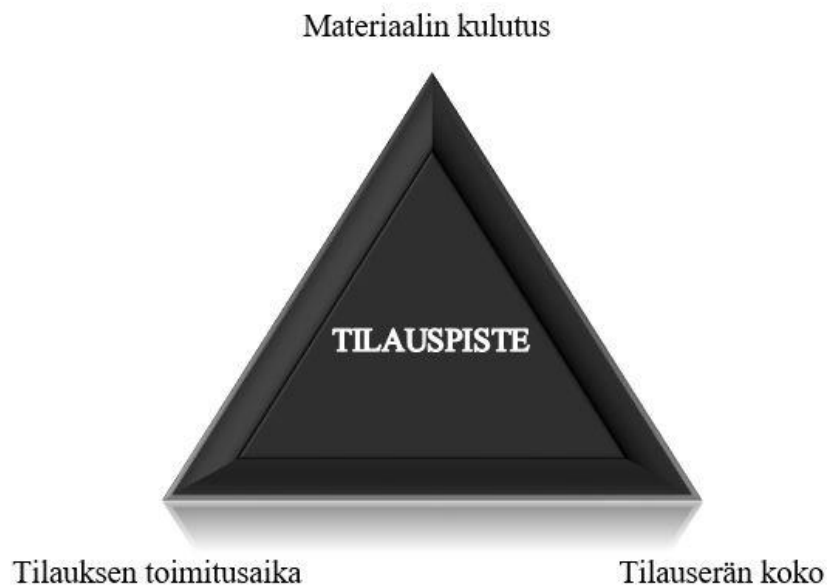
Hankintojen ohjaus sisältää monia toimintoja, ja erityyppiset hankinnat vaativat usein toisistaan poikkeavat hankintaprosessit. Kirjassa Johdatus logistiseen ajatteluun (Hokkanen, Karhunen & Luukkainen, 2011, 186) esitetään, että kaikissa hankinnoissa on kuitenkin kahdeksan yhteistä osa-aluetta, jotka yrityksen on hoidettava. Näitä tehtäviä ovat:

- hankintatarpeen tunnistaminen

- mahdollisten toimittajien selvittäminen
- hankintatilauksen suorittaminen
- toimituksen vastaanottaminen ja tarkastaminen
- laskun tarkistaminen ja maksaminen
- tarvittaessa reklamointi
- tilausprosessin päättäminen.

Hankintatarpeen tunnistaminen on hankintojen ohjauksen kannalta yrityksen tärkein tekijä. Päätös tuotteen tai palvelun hankinnasta tehdään yleensä hyvin aikaisessa vaiheessa, sillä monesti jo yrityksen strategia määrittää tehdäänkö tuote itse vai hankitaanko se ali-hankkijalta. (Hokkanen, Karhunen & Luukkainen, 2011, 186.)

Kun hankintatarve on tunnistettu, keskitytään oikean hankintahetken määrittämiseen. Tilaushetki riippuu suuresti yrityksen materiaalin kulutuksesta, toimitusajasta ja toimituserän suuruudesta. Nämä kolme muuttujaa ovat tärkeitä, sillä niiden avulla määritetään yrityksen hankintojen tilauspiste, kuten kuvossa 1 esitetään. (Hokkanen, Karhunen & Luukkainen, 2011, 186.)



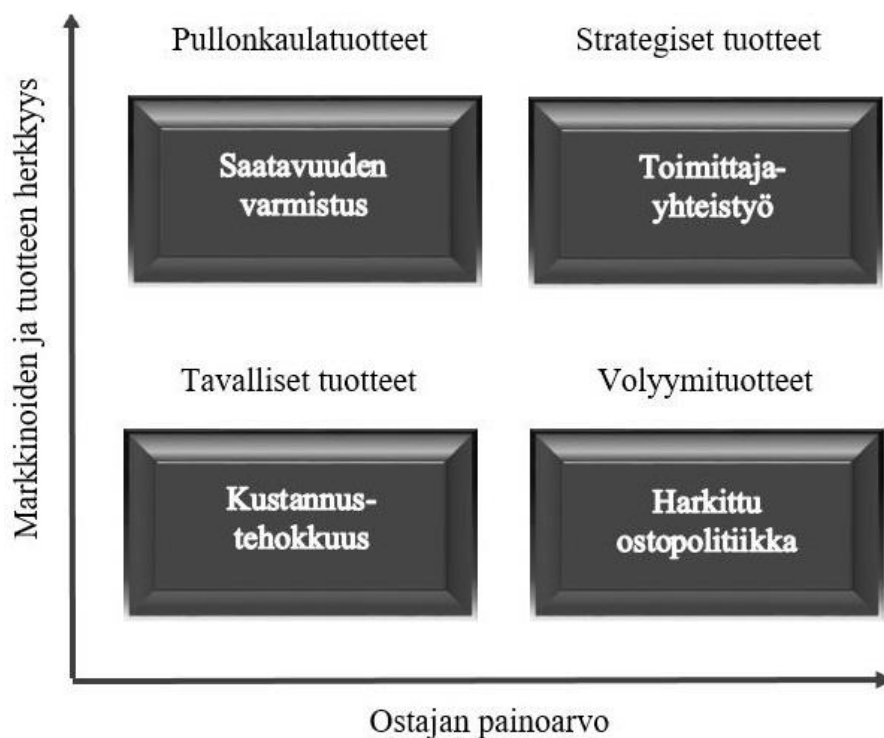
KUVIO 1. Tilauspisteeseen vaikuttavat tekijät (Hokkanen, Karhunen & Luukkainen, 2011, 187)

Varasto-ohjautuva tuotannon hankinta-ajankohta määräytyy ennakkoon määritettyjen tilauspisteiden eli hälytysrajojen perusteella. Projektiluontoisessa valmistuksessa hankinta-

ajankohta määrittyy pitkälti tuotantoennusteen eli tuotantoaikataulun ja toimitusajan mukaan. Asiakasohjautuvassa tuotannossa hankinta-ajankohta määrittyy sekä ennusteiden että asiakastilausten perusteella. (Hokkanen, Karhunen & Luukkainen, 2011, 188.)

3.3 Ostosalkkuanalyysi

Peter Kraljic esitteli strategisen nelikenttäanalyysin 1983. Mallissa yrityksen hankintatoimi jaetaan neljään perusstrategiaan ostovoiman ja tuotteen saatavuuden mukaan, kuten kuviossa 2 esitetään. Hankintojen ryhmittelyn jälkeen niihin voidaan soveltaa eri toimintamalleja. (Hokkanen, Karhunen & Luukkainen, 2011, 190.)



KUVIO 2. Ostosalkkuanalyysi Kraljic'n (1983) mukaan (Hokkanen, Karhunen & Luukkainen, 2011, 190)

Matriisin lounaisnurkassa olevat tuotteet ovat helppoja hankkia, eivätkä ne aiheuta ongelmia. Tuotteet ovat tavallisia, esimerkiksi pultteja ja muttereita. Luoteiskulmaan asetuvat pullonkaulatuotteet, jotka voivat olla alttiita ajoittaisille toimituskatkoksille. Näiden tuotteiden saatavuuteen on kiinnitettävä erityistä huomiota. (Hokkanen, Karhunen & Luukkainen, 2011, 190.)

Strategiset tuotteet ovat ydintoiminnon kannalta äärimmäisen tärkeitä, mutta monesti niiden saatavuudessa saattaa olla ongelmia. Tähän ryhmään kuuluvat monet kemianteollisuuden raaka-aineet. Volyymituotteet ovat perinteisesti suuren kulutuksen tuotteita, joilla on ostajanmarkkinat. (Hokkanen, Karhunen & Luukkainen, 2011, 190-191.)

3.4 Tilaustenohjaus

Eri nimikkeiden hankintaan voidaan käyttää eri menetelmiä, kuten kiinteää tilauspistettä tai kiinteää tilausväliä. Kiinteän tilauspisteen menetelmässä varaston määräkokoinen täydennystilaus annetaan varaston tason alittaessa tietyn pisteen. Kiinteän tilausvälin menetelmässä nimikkeiden saldo tarkastetaan määräajoin ja tämän inventoinnin tuloksena suoritetaan ostotilaus, jonka arvo määritetään varaston maksimiarvon ja inventointisaldon erotuksella. Tällaista varastonohjausta kutsutaan työntöohjaukseksi. (Hokkanen, Karhunen & Luukkainen, 2011, 206.)

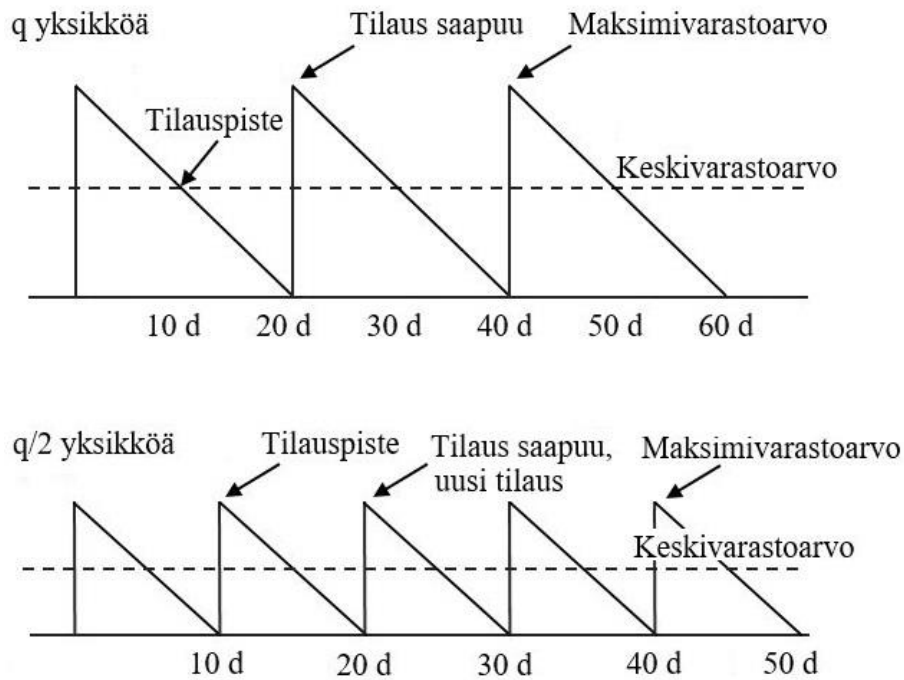
Toinen vaihtoehto on imuohjaus, joka perustuu materiaalien menekkiin. Imuohjauksessa varastosaldoa seurataan aktiivisesti, ja tilaus suoritetaan kysynnän mukaan. (Hokkanen, Karhunen & Luukkainen, 2011, 206.) Nämä järjestelmät ovat yleensä tietokonepohjaisia ja perustuvat yrityksen tilauskantaan tai nimikkeille laadittuihin hälytysrajoihin.

Japanilainen autoteollisuus on Toyotan johdolla lanseerannut JIT-menetelmän (*just in time*). Menetelmässä tärkeään rooliin nousee tilauskortti, joka sisältää aina tietyn vakio-toimittajalle annettavan vakiotilauksen. Menetelmässä varastosaldon valvonta perustuu niin kutsuttuun kaksilaatikkojärjestelmään, joka kuvaa varaston jakamista kahdeksi keskenään yhtä suureksi osioksi. Edellisen osion tyhjentyessä lähtee tilauskortti toimittajalle, joka lähettää täydennystilauksen. Tilauskorttia voidaan hyödyntää sekä yrityksen sisäisissä, että ulkoisissa hankinnoissa. (Hokkanen, Karhunen & Luukkainen, 2011, 206-207.)

3.5 Toimitusvarmuus ja asiakastyytyväisyys

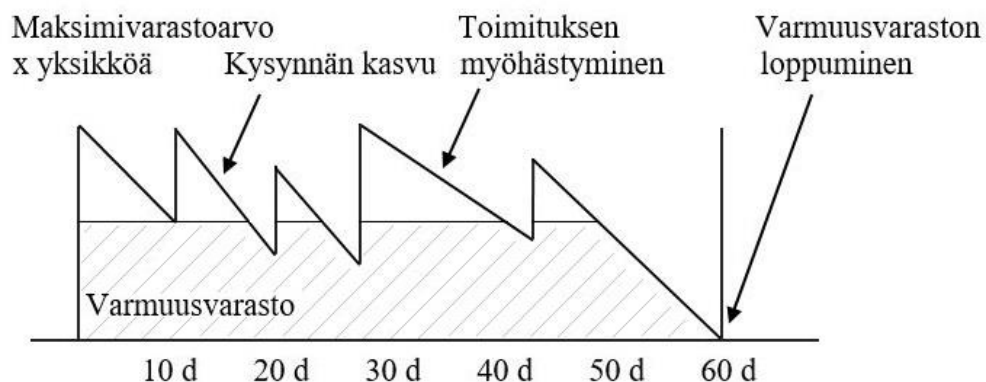
Varastonohjauksen tärkein osa on tilauksen eräkoon ja tilaushetken määrittäminen. Materiaalihankinnoissa tilaukset voidaan tehdä kuvaajan 3 mukaisesti joko usein ja pienissä

erissä tai harvemmin ja suuremmissa erissä. (Hokkanen, Karhunen & Luukkainen, 2011, 207.)



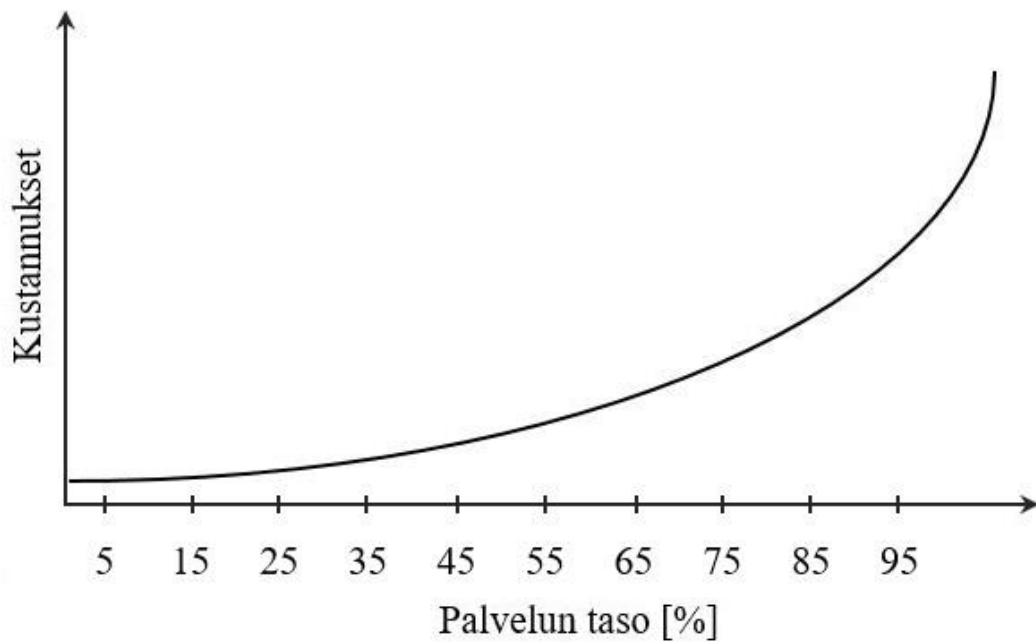
KUVIO 3. Saman materiaalmäärän erilaisia ohjaustapoja Lambert & Stock (1993) mukaan (Hokkanen, Karhunen & Luukkainen, 2011, 207)

Kuvio 3 perustuu vakio kysyntään ja toimitusaikaan. Näin ei tietenkään todellisuudessa useinkaan ole, vaan kysynnän kasvua ja toimitusajan venymistä on pystyttävä korjaamaan tietyllä varmuusvarastolla, joka on esitetty kuviossa 4. (Hokkanen, Karhunen & Luukkainen, 2011, 207)



KUVIO 4. Varmuusvaraston merkitys (Hokkanen, Karhunen & Luukkainen, 2011, 208)

Varmuusvaraston ajatuksena on toimitusvarmuuden ylläpitäminen. Kuitenkaan 100-prosenttiseen toimitusvarmuuteen pyrkiminen ei ole mielekäästä, koska se vaatisi suuria varastoja tai kohtuutonta toimitusaikaa. Kuvaajasta 5 nähdään toimitusvarmuuden merkitys suhteessa kustannuksiin. Asiakaspalvelusuhteen kasvattaminen on aluksi edullista, liiallisuuksien tavoittelu nostaa kustannuksia potenssissa. (Hokkanen, Karhunen & Luukkainen, 2011, 208.)



KUVAAJA 5. Asiakaspalvelun ja kustannusten suhde Coulen et al. (1992) mukaan (Hokkanen, Karhunen & Luukkainen, 2011, 208)

4 VAATIMUKSET JA YHTEISTOIMINTA

Patria on Puolustusvoimien strateginen kumppani ja sen tehtävät ulottuvat myös poikkeusoloihin. Lentomoottorien varaosahankinnoissa seurataan lakeja, strategista kumppanuussopimusta, julkisten hankintojen yleisiä sopimusehtoja ja Patrian hankintakäsikirjaa. Tässä kohdassa on muistettava, että nyt käsiteltävät Hornet-hävittäjien moottoreiden varaosat ovat puolustusvoimien omaisuutta ja lopullinen hankintavastuu on heidän organisaatiollaan.

4.1 Sopimukset ja ohjeet

Puolustusvoimien ja Patria Aviation Oy:n välinen sotilasilmailun järjestelmien elinkaari-palveluja koskeva strateginen kumppanuussopimus määrittää Patrian ja puolustusvoimien väliset toimintatavat eri tilanteissa sekä jakaa karkeasti vastuut eri materiaalien hankinnan ja ylläpidon näkökulmasta. Kumppanuussopimus kattaa puolustusvoimien sotilasilmailun järjestelmiin ja lentokalustoon liittyviä tukipalveluja, esimerkiksi Ilmavoimien F/A-18 Hornet-hävittäjiin ja maavoimien NH90-helikoptereihin ja näiden järjestelmiin liittyen. Kumppanuussopimuksessa esitetään myös pelisäännöt, joiden mukaan laskutus ja tilaukset tehdään. Sopimus selkeyttää osapuolien rooleja ja mahdollistaa tiiviin yhteistyön sekä nykykaluston ylläpidossa että tuleviin materiaalihankkeisiin valmistauttaessa. Sopimus on puitesopimus, jolla kuvataan jo vakiintunut liiketoimintatapa. (Patria 2016.)

Julkisten hankintojen yleiset sopimusehdot (JYSE tavarat) määrittelevät julkisen hallinnon, kuten kuntien, kaupunkien ja valtion kanssa käytävän kaupankäynnin peruselementtejä kuten takuut, sopimussakot, maksuehdot ja vakuudet. Näistä suurin osa on kuitenkin esitetty muodossa ”ellei muuta ole sovittu”. (JYSE tavarat 11-15.)

Laki julkisista hankinnoista (30.3.2007/348) määrää valtion ja kuntien viranomaisia kilpailuttamaan hankintansa. Lain tavoitteena on tehostaa julkisten varojen käyttöä ja turvata yritysten ja yhteisöjen tasapuolisia mahdollisuuksia tarjota tuotteitaan julkisten hankintojen tarjouskilpailuissa. Lailla pannaan täytäntöön muun muassa julkisia tavara- ja palveluhankintoja.

Hankintayksiköiden on pyrittävä järjestämään hankintatoimintansa siten, että hankintoja voidaan toteuttaa mahdollisimman taloudellisesti ja suunnitelmallisesti sekä mahdollisimman tarkoituksenmukaisina kokonaisuuksina ympäristönäkökohdat huomioon ottaen. (Laki julkisista hankinnoista 30.3.2007/348)

Lain mukaan hankintayksikön on käytettävä hyväksi olemassa olevat kilpailuolosuhteet ja kohdeltava hankintamenettelyn osallistujia tasapuolisesti. Hankintayksiköt voivat käyttää puitejärjestelyjä sekä tehdä yhteishankintoja tai hyödyntää muita yhteistyömahdollisuuksia julkisten hankintojen tarjouskilpailuissa. (Laki julkisista hankinnoista 30.3.2007/348.)

4.2 Vastuunjako

Patrian ja puolustusvoimien välillä eletään eräänlaista murroskautta, jossa tiettyjen lentomoottoreiden varaosat ovat Patrian omistamia ja hallinnoimia, toisten taas puolustusvoimien omaisuutta. Osassa huoltotoimintaa puolustusvoimat ostaa varaosat Patrialta huollon yhteydessä ja maksaa näistä tietyn korvauksen, toisien moottorityyppien kuten Hornetin moottoreiden kohdalla Patria huoltaa lentomoottorit puolustusvoimien osilla.

Hankintavastuu on jaettu Patrian ja puolustusvoimien välillä siten, että Patria pitää listaa tarvittavista varaosista ja toimittaa sen aina pyydettyä puolustusvoimille. Lista käsittää kulutusosien lisäksi tuleviin huoltoihin tarvittavat erityiskomponentit.

4.3 Rahoitus

Rahoituksen merkitys varaosahankinnoissa korostuu, kun suunnitellaan suurempia huoltoja. Varaosien hinnat ovat korkeita, eikä niitä välttämättä ole järkevää tai edes mahdollista hankkia kerralla. Erityisen kalliiden osien kohdalla voidaan hankinta suunnitella tehtäväksi useissa erissä peräkkäisinä vuosina.

Tässä työssä rahoituksella tarkoitetaan puolustusvoimien varaosahankintoihin budjetoimaa rahaa, joka määritetään vuosittain. Varaosiin varatun rahoituksen hallinnasta vastaa puolustusvoimien logistiikkalaitos.

4.4 Toimitusajat, toimittajat ja laatu

Hankintoja suunnitellessa on otettava huomioon erityisesti tilattavan tuotteen laatu, saatavuus ja toimitusaika. Näitä asioita on peilattava tilaushetkellä vallitsevaan materiaali-tarpeeseen. Toisinaan edullisemman tuotteen pidempi toimitusaika tai kyseenalainen laatu pakottavat hankkimaan kalliimman tuotteen.

Varaosia voidaan hankkia useamman toimittajan kautta, mutta esimerkiksi moottorivalmistaja GE vastaa vain itse hyväksymiensä toimittajien laadusta, kun taas Yhdysvaltojen laivasto toisena toimittajana vastaa hyväksymistään toimittajista. Lisäksi Patria suorittaa omia arviointejaan, joilla on mahdollista hyväksyä tiettyjä toimittajia, tai alihankkijoita osaksi toimitusketjua. Osia on siis liikkeellä samalla osanumerolla, mutta eri valmistajien tekemänä.

Kokemus on osoittanut, että eri valmistajien tuotteissa saattaa olla hyvinkin suuria laatueroja hinnasta huolimatta. Näin ollen laadun tarkkailu ja kokemusten kerääminen uutena käyttöön tulleesta varaosasta on järkevää ennen uuden tilauksen tekemistä.

5 NYKYINEN HANKINTAPROSESSI

Luvussa käydään läpi toiminnot, joiden avulla moottoreiden varaosahankintatarpeet tunnistetaan nykyistä järjestelmää käyttäen. Luvussa on kuvattu myös yleisimmin käytetyt menetelmät, joilla varaosatilannetta valvotaan ja käsitellään.

5.1 LTJ:n hankintaesitykset

Tällä hetkellä varaosahankinta perustuu suurelta osin ilmavoimien logistiikan tietojärjestelmään (*LTJ*), johon on syötetty kaikkien ilmavoimien käytössä olevien lentolaitteiden varaosat. LTJ valvoo varaosakulutusta nimikkeille annettujen hälytysrajojen mukaan. Hälytysrajan alittuessa järjestelmä luo imuohjausmenetelmän mukaisen hankintaehdotuksen. Hankintaehdotuksia voivat käsitellä vain hankinnoista vastaavat henkilöt.

Esityksiä on seurattava aktiivisesti, sillä ne eivät varsinaisesti nouse esille järjestelmästä tai hälytä olemassa olostaan. Esitykset saadaan kuitenkin esille yksinkertaisella haulla ja ne esitetään aikajärjestyksessä. Toisille nimikkeille on luotu myös korjausrajat, joiden mukaan järjestelmä luo automaattisia korjausehdotuksia. Nämä korjausehdotukset on käsiteltävä erikseen, sillä ne eivät kulje samaa reittiä hankintaehdotusten kanssa. Korjausehdotuksen käsittely johtaa erillisen työmääräimen luomiseen, joka puolustusvoimien hyväksynnän jälkeen lähtee kulloinkin kyseessä olevalle korjaamolle korjattavaksi.

LTJ on selkeä hankintaesitysten kannalta ja sieltä on helppo poimia tarvittavat tiedot kuten edellisten viiden vuoden kulutus, eri varaosanumerot ja varastosaldot. Järjestelmä näyttää jopa tilauksessa olevat ja valmiusvaraksi eli puolustusvoimien varmuusvarastoksi määritetyt varaosat. LTJ:ssä on myös ominaisuus, joka mahdollistaa korvaavien nimikkeiden esittämisen varaosan perustiedoissa. On huomattava, että joitakin yleisempiä nimikkeitä kuten tiivisteitä voidaan käyttää useissa eri konetyypeissä ja käyttökohteissa. Järjestelmä kuitenkin näyttää nimikkeen todellisen kulutuksen koko ilmavoimien kalustolle mahdollistaen tilattavan määrän arvioimisen. LTJ:ssä ei kuitenkaan ole ominaisuutta, johon käsitellyt hankintaehdotukset voisi koota yhtenäiseksi hankintalistaksi, vaan tämä tehdään erillisellä tuoteluettelolla.

5.2 Tuoteluettelo

Lentoteknisen tietojärjestelmän hankintaesitysten pohjalta laaditaan Excel-taulukko, jolla esitellään hankintatarpeet puolustusvoimien varaosahankinnoista vastaavalle henkilölle. Tuoteluettelo sisältää listan Patrian hankittavaksi esittämistä varaosista eri järjestelmien osanumeroineen ja hankintamäärineen.

Myöhemmin luetteloon lisätään hankittavien tuotteiden yksikkö ja kokonaishinnat. Toimitusajat lisätään viimeistään tarjousten vertailuvaiheessa, ennen lopullisen tilauksen lähettämistä. Luettelossa ei kuitenkaan oteta kantaa tämänhetkisiin varastosaldoihin, lukuun ottamatta mahdollisia huomautuksia kiireellisesti hankittavista tuotteista.

5.3 Elinkaarihankinnat

Lentomoottoreiden elinkaari on suunniteltava tarkkaan, koska osat kuluvat ja vanhenevat eri tavoin. Toisten osien ikää seurataan syklien eli käyntikierrosten vaihtelun perusteella. Toiset osista taas ovat käyntiajan perusteella seurattavia ja osan laskenta perustuu moottorin lentoaikaan. Osien eri mittainen huoltojakso aiheuttaa ongelmia huollon suunnitteluun ja sen tunteminen on erittäin tärkeää, kun suunnitellaan varaosahankintoja tuleville vuosille.

Moottoreissa on useita kalliita varaosia, jotka vaihdetaan vain kerran tai kaksi laitteen elinkaaren aikana ja niiden hankinta täytyy huomata tehdä, vaikka kyseistä tuotetta ei ehkä koskaan ole ollut varastossa. Tällaiset strategisesti tärkeät varaosat on käsiteltävä projektiluontoisina hankintoina, koska imuohjausmenetelmä ei kykene havaitsemaan nimikkeitä, joiden kulutus alkaa yllättäen. Näiden projektityyppisten hankintojen toteutus on suunniteltava erikseen omana osa-alueenaan.

Lisäksi on otettava huomioon vauriokorjaukset, jotka suihkumoottorin suuren herkkyyden takia ovat erittäin merkittävä osa työkuormaa. Tällaisten korjauksien määrää ja laajuutta voidaan ennustaa vain arvioimalla, mutta kokemuksen mukaan kuorma pysyy kohtuullisen tasaisena vuodesta toiseen. Toimitusvarmuuteen peilattaessa tässäkin ei ole järkevää pyrkiä 100-prosenttisuuteen, sillä se vaatisi kohtuuttomia panostuksia. Esimerkiksi

vuonna 2010 Islannissa tapahtuneen tulivuorenpurkauksen nostattama tuhkapilvi oli omiaan vaurioittamaan merkittävää määrää lentokoneiden moottoreita. Tällöin kuitenkin selvittiin suhteellisen pienillä vaurioilla.

5.4 Omavararaportti

Omavararaportti on LTJ:stä saatava kokoomalista, johon voidaan ajaa varaosat, jotka tämänhetkisellä kulutuksella oletettavasti loppuvat määrättyssä aikavälissä. Listaan voidaan valita mukaan myös saldot, jotka ovat tilauksessa, mutta joita ei ole vielä toimitettu. Tällä listalla voidaan tarkastaa, että hankinnassa ovat kaikki varaosat, joiden kulutus ylittää saldon lähiaikoina. Raporttia käytetään lähinnä varmistuksena kahdesta kolmeen kertaan vuodessa.

Raportin käyttöoikeudet on tällä hetkellä rajoitettu vain puolustusvoimien henkilöstölle ja sen heikkoutena ovat korjaamon käsivarastoon tilatut varaosat, sillä raportin mukaan kyseiset nimikkeet on jo käytetty. Omavaralistan läpikäymisen yhteydessä on hyvä tarkastaa sille nousseiden osien hälytysrajat ja kiinnittää huomiota syyhyn, miksi kyseinen nimike on listalla. Esimerkiksi kumimateriaalista valmistettujen osien seuranta on haastavaa, sillä ne vanhenevat varastoinnissa ja usein kokonainen tilauserä menee käyttökelvottomaksi yhdessä yössä. Näin tavallisesta kulutusosasta tulee hetkessä kriittinen toimintaa uhkaava tekijä.

5.5 Muiden käyttäjien huomiot

Varaosahankintoja voidaan ennakoida myös ottamalla osaa erilaisiin kokouksiin ja tilaisuuksiin, joita käyttäjämaat tai laitevalmistajat järjestävät. Näissä tilaisuuksissa keskustellaan ja vertaillaan mahdollisia ongelmia ja esitellään tulevaisuuden suunnitelmia muille käyttäjille.

Näistä kokoontumisista saadaan ensikäden tietoa mahdollisesti kehitteillä olevista paremmista varaosatyypeistä tai uusien varaosatoimittajien tuotteiden laadusta. Tätä tietoa hyödynnetään tilattavien varaosamäärien ja tilauspisteen arvioinnissa. Näihin kokouksiin osallistuu mahdollisuuksien mukaan sekä puolustusvoimien että teollisuuden edustajia.

Tietoa vaihdetaan toki myös erillisten kokousten ulkopuolella ja käyttäjien välinen yhteistyö on melko tiivistä. Yritykset pyrkivät myymään osaamistaan toisilleen ja kehittämään uusia korjaus- ja huoltomenetelmiä.

5.6 Hankintakokonaisuudet

Puolustusvoimien varaosahankinnoista vastaava henkilöstö tekee hankintapäätöksen Patrian toimittaman tuoteluettelon pohjalta, mutta kaikki nimikkeet eivät välttämättä lähde tilaukseen samalle toimittajalle, vaan puolustusvoimien yhteinen hankintaorganisaatio kokoaa sopivat nimikkeet ja pyytää tarjouksia eri toimittajilta.

Tarjousten saavuttua puolustusvoimien hankinnoista vastaava henkilöstö vertaa tarjouksia ja valitsee toimittajat eri tuotteille muun muassa hinnan ja toimitusajan mukaan muodostaen järkeviä hankintakokonaisuuksia. Samalla saadaan yhdistettyä kuljetuksia, mikä osaltaan vähentää niistä koituvia ympäristölle haitallisia päästöjä. On kuitenkin mahdollista, että jotakin tuotetta tilataan kahdelta tai useammalta eri toimittajalta, vaikkapa toimitusaikaan perustuvasta syystä.

6 SUUNNITTELU TYÖKALUN OMINAISUUDET

Tässä luvussa kuvataan tarkasteltavan hankintatyökalun ominaisuuksia ja toimintaperiaatetta. Työkalua ei verrata vielä suoraan nykyiseen hankintamenetelmään, mutta siitä nousee esiin joitakin vastaavia ominaisuuksia.

6.1 Hankintatarpeen tunnistaminen

Työkalun hankintatarpeen laskenta perustuu romutusprosentin, toimitusaikojen ja varasaldojen vertaamiseen. Työkaluun on mahdollista syöttää myös hankinnassa olevien varaosien määrät. Tuloksena työkalu näyttää seuraavan hankinnan suositellun päivämäärän, tarvittavan kappalemäärän ja nimikekohtaisen hinnan. Liitteessä 1 on esitetty kuva käyttäjänäkymästä.

Yksittäiset varaosat poimitaan hankintalistalle järjestelmän ehdottamien tilauspäivämäärien mukaan, kuten nykyisestä LTJ:stä. Listalta kuitenkin puuttuu hankintaorganisaation vaatimat SAP ja NSN -koodit, jotka joudutaan hakemaan erikseen LTJ-kannasta.

6.2 Budjettiarvio

Hankintatyökalusta on haettavissa romutusprosenttiin perustuva oletettu varaosakulutussuure määrättylle ajanjaksolle. Hakutuloksesta selviää myös nimikekohtainen hankintahinta ja näin on mahdollista laskea varaosahankintakustannukset kulloinkin tarkasteltavalle ajanjaksolle. Liitteessä 2 on esitetty hankintatyökalusta saatava kuvaaja vuotuisista kokonaisuushankintakustannuksista.

Budjettilaskenta-ominaisuus tuottaa lisäarvoa etenkin puolustusvoimien logistiikkalaitoksen henkilöstölle, jonka tehtävänä on seurata ja ohjata rahavirtoja. Arvio ei kuitenkaan ole kovin realistinen työkalun puutteellisten hintojen takia.

6.3 Omavaraisuusaika

Omavaraisuusaika tarkoittaa ajanjaksoa, jonka varastossa olevat varaosat riittävät. Kuten aiemmin todettiin, työkalun ennustus perustuu romutusprosenttiin, jota varastosaldoihin vertaamalla voidaan saada selville arvio omavaraisuudesta.

Tässäkin tapauksessa ongelmaksi muodostuvat varaosat, joilla on useita käyttökohteita ja joita voidaan käyttää myös muissa konetyypeissä. Omavaraisuusaika ei siis ole luotettava kaikkien nimikkeiden kohdalta, mikä puolestaan tekee tilauspisteen määrittämisen mahdottomaksi.

6.4 Elinkaari

Yksittäisten osien elinkaari arvioidaan taulukkoon romutusprosentteina, jotka määritetään jokaiselle vuodelle erikseen. Työkalu ei siis varsinaisesti avusta elinkaarisuunnittelussa, vaan sen elinkaareen liittyvät tiedot on syötettävä manuaalisesti.

Työkalusta on kuitenkin saatavissa hyvin kuvaavia graafisia esityksiä elinikävalvottujen varaosien kulutuksesta vuositasolla. Sen avulla on helppo tarkastaa elinkaarisuunnitelmia ja esittää niitä eteenpäin.

7 SUUNNITTELUTYÖKALUN LÄHTÖTIEDOT

Suunnittelutyökalun viimeisin versio on vuodelta 2011 ja sen sisältämä osien elinikään perustuva data on suurelta osin vanhentunutta. Varaosasaldot on päivitetty vuonna 2016 opinnäytetyön yhteydessä. Työkalun päivittäminen edellyttää erinomaista Excel-ohjelmiston hallintaa.

7.1 Tiedon hallinta ja päivitys

Työkalu vaatii erittäin paljon erilaisia lähtötietoja. Tietojen päivitys on haastavaa, sillä työkalussa ei ole minkäänlaista yhteenliittymää jo käytössä oleviin järjestelmiin. Lisäksi suurin osa lähtötiedoista vaatii päivitystä joko kuukausittain tai vuosittain.

Opinnäytetyön aikana suoritettiin hankintatyökalun varastosaldojen päivittäminen puolustusvoimien logistiikkalaitoksen henkilökunnan kanssa, sillä vain he pystyvät ajamaan kyseisen raportin. Saldodataa on kuitenkin käsiteltävä ennen sen syöttöä työkaluun, sillä Suomessa käytössä olevan LTJ:n mukaan kaikkia työkalussa olevia varaosia ei ole käytössä. Toisaalta taas uusien korjauskehitysten mukana on tullut uusia varaosanumeroita, joita ei taas löydy työkalusta.

Varaosien listahinnat, alennusprosentit ja toimitusajat eivät ole Patrian käytössä vaan nämä tiedot on hankittava logistiikkalaitokselta ja päivitettävä vuosittain. Kaikille osille ei ole olemassa erillisiä listahintoja, vaan osien hinta vaihtelee tilauskerrasta riippuen. Järjestelmässä on useita hintoja, joista osa on jopa 20 vuotta vanhoja, eikä niihin näin ollen voi luottaa.

Romutusprosentin arviointi on moottorin tyyppiryhmän ja logistiikkalaitoksen yhteistehdävä, koska tällä ryhmällä on paras käsitys tulevien huoltojen ja vikakorjausten sisällöstä ja rahoituksesta. Romutusprosenttia arvioidessa on otettava huomioon valmistajan ohjeiden ja Patrian kehittämien korjauskehitysten tuomat muutokset. Myös kokemukseen perustuvaa tuntemusta voidaan hyödyntää joidenkin moottorinosien käyttöiän lisäämiseksi turvallisesti.

Edellisten lisäksi työkalun valmistajan on syötettävä useita erilaisia koko moottorikantaa koskevia perustietoja, kuten lentävien moottoreiden kokonaismäärä, vuosittaiset suunnitellut lentotuntimäärät ja eri osien kulumista seuraavat käyntitiedot ja niiden rajat. Muita valmistajan syötettäviä tietoja ovat huolletun moottorin suunniteltu käyntijakso ja käyntitai syklivalvottujen osien rajat sekä suunnittelemattomien huoltojen keskimääräinen sisältö moduulitasolla. Näillä menetelmillä työkalun valmistaja sitoo käyttäjän hankkimaan päivitystä ja mahdollista jatkokehitystä vain itseltään, kuten Iloranta & Pajunen-Muhonenkin kirjassaan toteaa.

Varaosahankintoja tehdään tavallisesti kolmesta viiteen kertaa vuodessa. Hankintatyökalun käyttö vaatii kaikkien tietojen ajantasaisuuden. Osa edellä mainituista lähtötiedoista, esimerkiksi varastosaldot, muuttuvat joka päivä. Toisaalta taas suunnitelmat, kuten vuodessa lennettävät lentotunnit, eivät välttämättä muutu useaan vuoteen. Tietojärjestelmien välisten integraatioiden puuttumisesta johtuen on päivitys pitkälti käsityötä.

7.2 Käyttö ja koulutus

Työkalun käyttö varaosahankintojen suunnitteluun ei ole äärimmäisen monimutkainen, mutta sen sisällön hallitseminen ja tietojen ajantasaisuuden seuraaminen vaativat erikoisosaamista moottorihuollosta ja vahvaa elinkaarisuunnittelun tuntemusta.

Tällä hetkellä tätä työkalua käyttää maailmassa vain kourallinen ihmisiä, eikä sille ole olemassa käyttökoulutusjärjestelmää. Jos työkalu otetaan käyttöön olisi sille saatava käyttökoulutusta Sveitsin moottoreilta huoltavalta RUAG:lta tai työkaluvalmistaja GE:ltä Yhdysvalloista.

8 JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA

Kerätyn tiedon pohjalta työkalu perustuu nykyistä järjestelmää enemmän asiantuntijoiden arvioon tulevasta varaosakulutuksesta, eikä suoranaisesti perustu todelliseen kulutukseen ja hälytysrajoihin, kuten tällä hetkellä käytössä oleva järjestelmä.

8.1 Nykyisten toimintojen toteuttaminen uudella työkalulla

Varastonhallinta nykyisillä hälytysrajoilla on tarkempaa kuin romutusprosenttiin perustuvalla laskennalla. Toisaalta joidenkin osien kulutuksen kasvusta voitaisiin huomauttaa vasta, kun niiden suunnitelmallinen hankintatarve lähestyy. Kulutustiedon puute on ongelma, jos varaosaa käytetään moottorin lisäksi myös muissa käyttökohteissa, sillä moottoriasiantuntijoiden laatima romutusprosentti ei ota tätä huomioon.

Tuoteluettelon kokoaminen on uudella työkalulla helppoa ja sen antamat hankintamäärät ottavat tulevaisuuden mahdollisesti muuttuvat lentotunnit huomioon. Siihen ei kuitenkaan voi sokeasti luottaa, sillä nimikkeiden kulutuksia ei ole linkitetty toisiinsa, toisinsanoen yhden kokonaisuuden huolto ei ota automaattisesti huomioon sen vaihtamiseen tarvittavia yleisvaraosia. Lisäksi sen tuottamaan listaan on edelleen haettava varaosanumeroita LTJ:stä.

Uudessa työkalussa ei ole ominaisuutta, jolla voitaisiin merkitä korvaavia nimikkeitä. Korjauskehitysten ja vaikkapa toimittajamuutosten takia vaihtuvien varaosanumeroiden vertaaminen tulisi siis suorittaa manuaalisesti.

Omavararaportti toimii periaatteessa samankaltaisesti tämän työkalun kanssa. Suurimpana erona on, että omavararaportti vertaa mennyttä kulutusta määrättyltä ajanjaksolta nykyiseen varastosaldoon sekä niin haluttaessa myös hankinnassa oleviin varaosiin. Uusi työkalu sen sijaan vertaa asiantuntijoiden määrittämää oletettua tulevaa kulutusta varastosaldoihin.

8.2 Päivitys käytännössä

Työkalun käyttöönotto vaatii perusteellisen tietojen päivittämisen aina päivämäärästä yksittäiseen varaosaan. Päivitys vaatii erityisosaajaa sekä Patrialta että puolustusvoimista, mutta myös työkalun valmistajalta. Se on periaatteessa valmis, mutta sen ajantasaiseksi saattaminen vaatii suuria ponnisteluja. Integraatioiden puuttuessa sen päivitys on pitkälti manuaalista ja muutaman ihmisen erityisosaamisen takana.

Työkalun jonkin tasoinen päivittäminen ennen jokaista käyttöä on käytännössä välttämätöntä, koska esimerkiksi varastosaldot muuttuvat päivittäin. Tämä kevytkin päivitys vaatii sekä Puolustusvoimien logistiikkalaitoksen että Patrian toimintoja. Lisäksi vähintään vuosittain on päivitettävä käyntiaika- ja lentotuntitiedot työkaluvalmistaja General Electric:llä.

Logistiikkalaitokselta saatavassa listassa on noin 200 nimikettä vähemmän kuin varsinaisessa työkalun taulukossa. Puutteet johtuvat muun muassa omista patrian valmistamista varaosista ja siitä, ettei Suomeen ole ollut koskaan tarvetta hankkia ihan kaikkia varaosia, tai niitä on hankittu esimerkiksi osana isompaa kokoonpanoa sen osanumerolla.

8.3 Tulevaisuus

Hankintatyökalun käyttöönottotarve ei tule olennaisesti muuttumaan moottorin elinkaaren aikana. Elinkaarisuunnittelun tuoma lisäarvo kumoutuu lähes kokonaan moduulimoottorin moduuleiden ja apulaitteiden keskinäisen vaihtumisen tuomiin haasteisiin.

Puolustusvoimissa suunnitellaan Hornet-hävittäjien korvaamista uudella lentokalustolla noin kymmenen vuoden kuluttua. Mikäli uuden hävittäjätyypin moottoreiden huoltotoiminta suoritetaan Patrialla, on uuteen tyyppiin siirtyminen luonnollinen kohta tarkastella uudelleen hankintaprosesseja ja -työkaluja.

8.4 Opinnäytetyön eettisyys ja luotettavuus

Työn lähtökohtana on eettisesti kestävä selvitystoiminta, jossa noudatetaan tiedeyhteisön hyväksymiä toimintatapoja ja periaatteita. Ennakkoon eettiseltä kannalta työtäni arvioi-
dessa tunnistin toimivani sotateollisuuden parissa ja pyrin havaitsemaan sen asettamat vaatimukset ja muutenkin kaikin tavoin toimimaan hyvän tutkimusetiikan mukaisesti. Opinnäytetyössä kiinnitetään huomiota sotilas- ja lentoteknisentoiminnan luonteeseen. Työn eri vaiheissa nousi esiin erityisesti tiedon ja materiaalin luottamuksellinen käsittely.

Luotettavuuden pyrin varmistamaan riittävällä perehtymisellä aiheeseen. Työskentelin koko opinnäytetyöprojektin ajan Patria Aviation Oy:n palveluksessa ja tein parhaani saadakseni mahdollisimman laajan kuvan koko Patrian, puolustusvoimien ja ulkomaisten toimittajien välisestä hankintatoiminnasta. Osallistuin opinnäytetyön tekemisen aikana yhteen käyttäjämaiden väliseen kokoukseen ja moottorivalmistajan tehdaskierrokseen Yhdysvalloissa. Lähteiden kautta luotettavuuteen vaikutettiin laadukkailla ja tuoreilla opikirjoilla. Toisaalta työn luotettavuutta olisi voinut lisätä jokunen tuore tutkimus alalta, mutta mielestäni alalla ei ole tapahtunut viimevuosina suuria muutoksia.

8.5 Yhteenveto

Puolustusvoimien alainen logistiikkalaitoksen hankintaorganisaatio käyttää LTJ:n hankintaesityksiä ja näin niiden käsittelystä ei kuitenkaan pääsisi eroon, vaikka tarvittavat varaosanumerot saataisiinkin uuteen työkaluun. Työkalun käyttö edellyttäisi suuren määrän asiantuntijatyötä romutusprosenttien jatkuvan päivityksen ja päällekkäisten toimintojen muodossa. Toisaalta se pakottaa hankintatoiminnon katsomaan vuosia eteenpäin.

Työkalu on hyvä apuväline etenkin laadittaessa pitkälle suunnattuja elinkaarilaskelmia ja varaosahankintabudjetteja, joiden suunnitteluun ei tällä hetkellä ole erityisen hyvää menetelmää. Muussa varaosahankinnassa työkalu toimisi lähinnä nykyisten järjestelmien tukena ja varmistuksena. Huonona puolena on jatkuva ja raskas manuaalinen päivitys, päällekkäiset toiminnot ja riippuvuus työkalun toimittajasta. Työkalun käyttö ainoana hankintatyökaluna on mahdotonta. Lisäksi sen toimintaan saattaminen vaatii paljon tietoteknistä panostusta.

LÄHTEET

Hokkanen, S., Karhunen, J. & Luukkainen, M. 2011. Johdatus logistiseen ajatteluun. 6. painos. Jyväskylä: Jyväskylän yliopistopaino.

Iloranta, K. & Pajunen-Muhonen, H. 2015. Hankintojen johtaminen. 4. painos. Helsinki: Tietosanoma Oy.

JYSE tavarat. 2014. Valtiovarainministeriön pdf-julkaisu. Luettu 4.10.2016. <http://vm.fi/documents/10623/307565/JYSE+tavarat/2d3cdb9b-1c4c-4dcd-9ee2-0aa282115c45>

Laki julkisista hankinnoista 30.3.2007/348. Luettu 27.10.2016. <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2007/20070348>

Laki puolustusvoimista 11.5.2007/551. Luettu 27.10.2016. <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2007/20070551#L3P34>

Patria. 2016. Luettu 26.10.2016. <http://patria.fi/fi>

Puolustusvoimat. 2015. Luettu 5.5.2015 <http://www.puolustusvoimat.fi/fi>

Puolustusvoimat. 2016. Luettu 25.10.2016 <http://www.puolustusvoimat.fi/fi>

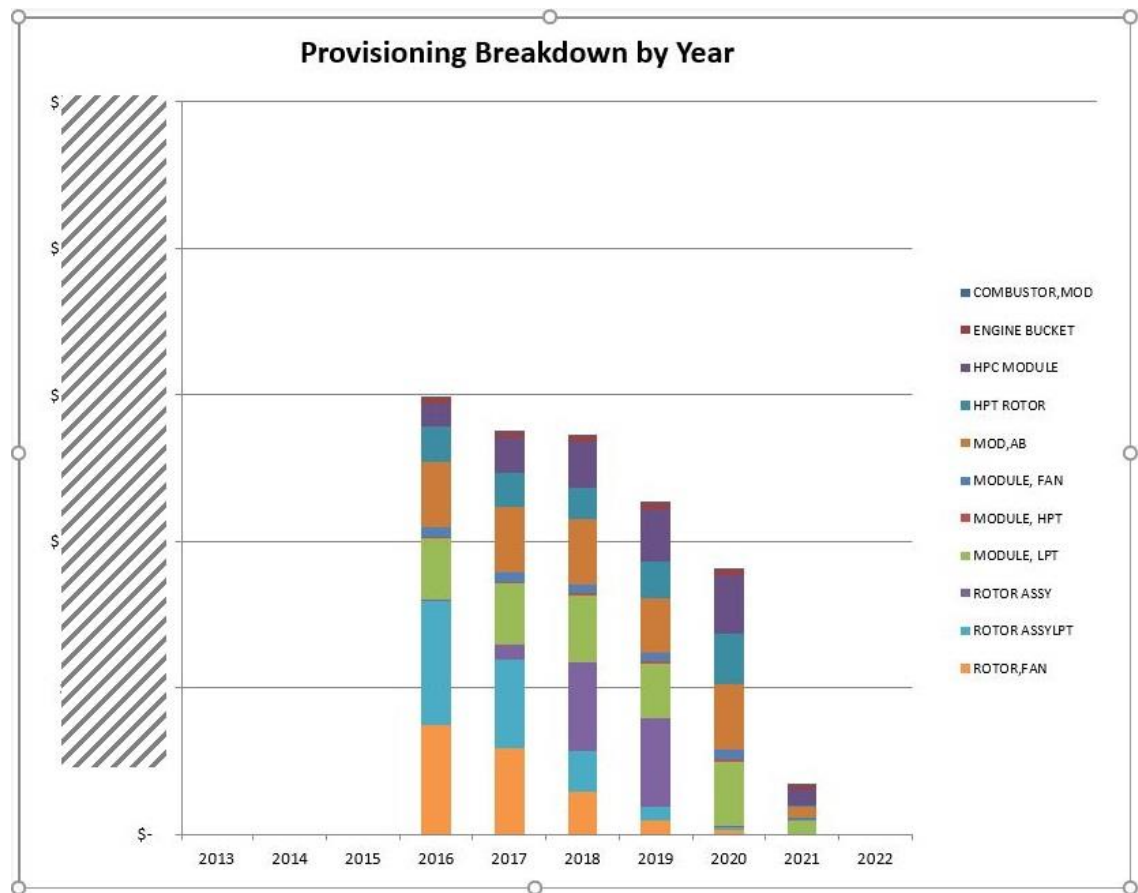
LIITTEET

Liite 1. Osa hankintatyökalun käyttäjänäkymästä

Calculate		PARTS		IPB		Clear all calculated data										PART DATA							Scrap Rate						
PART-NUMBER	SAP-NUMBER	PART	PART-LOCATION	Level	QPA	Catalog Price-€	Last Purchase-€	Unit-€	LEAD TIME (WKS)	PPN	P/A	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022											
		ENGINE F404-GE-402	ENGINE F404-GE-402	A	1					00000000000000000000	P	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%											
		MODULE, FAN	MODULE, FAN	B	1					00101000000000000000	P	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%											
		RIVET BLIND	MODULE, FAN	C	2					00101006200000000000	P	49%	49%	49%	49%	49%	49%	49%											
		BEARING BALL	MODULE, FAN	C	1					00101011000000000000	A	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%											
		BEARING BALL	MODULE, FAN	C	1					00101011000000000000	P	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%											
		NUT,LKG-BRG1+5	MODULE, FAN	C	1					00101011040000000000	P	13%	13%	13%	13%	13%	13%	13%											
		RING,RETAINING	MODULE, FAN	C	1					00101011060000000000	P	55%	55%	55%	55%	55%	55%	55%											
		WASHER,KEY	MODULE, FAN	C	1					00101011060000000000	P	44%	44%	44%	44%	44%	44%	44%											
		KEY,OUTER RACE-	MODULE, FAN	C	1					00101011070000000000	P	35%	35%	35%	35%	35%	35%	35%											
		SEAL,A SUNIP	MODULE, FAN	C	1					00101011080000000000	P	55%	55%	55%	55%	55%	55%	55%											
		NUT,SLFLKG	MODULE, FAN	C	22					00101011080000000000	P	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%											
		SEAL,AIR	MODULE, FAN	C	1					00101011060000000000	P	18%	18%	18%	18%	18%	18%	18%											
		SCREEN,BRG1-AFT	MODULE, FAN	C	1					00101011040000000000	P	9%	9%	9%	9%	9%	9%	9%											
		SEAL,CAR-#1 BRG	MODULE, FAN	C	1					00101011040000000000	P	27%	27%	27%	27%	27%	27%	27%											
		SEAL,CAR-#1 BRG	MODULE, FAN	C	1					00101011040000000000	A	27%	27%	27%	27%	27%	27%	27%											
		TRANSMITTER,EOP	MODULE, FAN	C	1					00101409000000000000	A	18%	18%	18%	18%	18%	18%	18%											
		TRANSMITTER,EOP	MODULE, FAN	C	1					00101409000000000000	P	18%	18%	18%	18%	18%	18%	18%											
		BRACKET	MODULE, FAN	C	1					00101409100000000000	P	29%	29%	29%	29%	29%	29%	29%											
		WASHER	MODULE, FAN	D	3					00101409102000000000	P	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%											
		ISOLATOR	MODULE, FAN	D	3					00101409102000000000	P	60%	60%	60%	60%	60%	60%	60%											
		FERRULE	MODULE, FAN	D	3					00101409102000000000	P	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%											
		BOLT,MACHINE	MODULE, FAN	D	3					00101409102000000000	P	15%	15%	15%	15%	15%	15%	15%											
		BOLT,MACHINE	MODULE, FAN	C	4					00101409210000000000	P	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%											
		TUBE,OIL-COOL	MODULE, FAN	C	1					00101445000000000000	P	15%	15%	15%	15%	15%	15%	15%											
		BRACKET,TUBE	MODULE, FAN	C	1					00101445100000000000	P	15%	15%	15%	15%	15%	15%	15%											
		BRACKET,TUBE	MODULE, FAN	C	1					00101445110000000000	P	15%	15%	15%	15%	15%	15%	15%											
		BRACKET,TUBE	MODULE, FAN	C	1					00101445120000000000	P	15%	15%	15%	15%	15%	15%	15%											

(Hankintatyökalu. 2016. Puolustusvoimat. Muutettu)

Liite 2. Hankintatyökäluista saatava kuvaaja vuotuisista kokonaishankintakustannuksista.



(Hankintatyökälu. 2016. Puolustusvoimat. Muutettu)