

**LAPPEENRANNAN TEKNILLINEN YLIOPISTO**

Teknistaloudellinen tiedekunta

Tuotantotalouden osasto

JENNI IIVONEN

**KONFIGURAATION HALLINTASUUNNITELMA MILLOG OY:LLE**

Diplomityö

Työn tarkastajana toimi professori Timo Pirttilä ja  
ohjaajana Millog Oy:n laatu- ja kehityspäällikkö Jukka Oikari

Riihimäellä 25.10.2011

---

Jenni Johanna Iivonen

Koivistonrinne 13-15 C3

11100 Riihimäki

## TIIVISTELMÄ

**Tekijä:** Jenni Iivonen

**Työn nimi:** Konfiguraation hallintasuunnitelma Millog Oy:lle

**Osasto:** Tuotantotalous

**Vuosi:** 2011

**Paikka:** Riihimäki

Diplomityö. Lappeenrannan Teknillinen Yliopisto.

57 sivua, 14 kuvaa, 6 taulukkoa ja 4 liitettä

Tarkastaja: Professori Timo Pirttilä

**Hakusanat:** Konfiguraation hallinta, Tuotteenhallinta

Tämän diplomityön tarkoituksena oli tutkia tuotteiden konfiguraation hallinnan sisältöä ja tarkoitusta, sekä olemassa olevien konfiguraation hallinnan standardien vaatimuksia. Näiden vaatimusten mukaisesti, tavoitteena oli koota konfiguraation hallintasuunnitelma Millog Oy:n kunnossapitotoimintaan.

Teoreettinen viitekehys laadittiin konfiguraation hallinnan kirjallisuuden sekä olemassa olevien standardien avulla. Teoriaosuudessa tarkasteltiin konfiguraation hallinnan sisällön lisäksi sen merkitystä ja puutteellisuudesta aiheutuvia ongelmia sekä konfiguraation hallinnan organisointia yrityksessä. Empiriaosuudessa tutkittiin Millog Oy:n tämän hetkistä tilaa konfiguraation hallinnan toiminnan osalta sekä nykytilan mahdollisuuksia standardien vaatimustasoiseen konfiguraation hallintaan. Aineistoa kerättiin keskusteluilla ja havainnoimalla. Nykytilan mahdollisuuksia verrattiin teoriaosuudessa käsiteltyihin vaatimuksiin. Vertailu toimii pohjana konfiguraation hallinnan jatkokehitykselle.

Aineiston perusteella koottiin konfiguraation hallintasuunnitelma, joka vastaa sisällöltään ja rakenteeltaan standardien vaatimuksia ja joka on yrityksen nykytilaan soveltuva kun huomioidaan tietojärjestelmämahdollisuudet. Suunnitelma toimii ohjeistavana dokumenttina konfiguraation hallinnan toteuttamiseen ja kehittämiseen.

## ABSTRACT

**Author:** Jenni Iivonen

**Name of the Thesis:** Configuration Management Plan for Millog Oy

**Department:** Industrial Management and Engineering

**Year:** 2011

**Place:** Riihimäki

Master's Thesis. Lappeenranta University of Technology.

57 pages, 14 pictures, 6 tables ja 4 appendixes

Supervisor: professor Timo Pirttilä

**Keywords:** Configuration Management, Product Management

The purpose of this thesis was to examine the content and meaning of product configuration management. Starting point of the study was to enquire into configuration management standards and their requirements. The main goal was to compile configuration management plan for Millog Oy, by adapting requirements for the company's maintenance sector and for the case object.

Theoretical framework was based on literature concerning configuration management procedures and standards. It also based on research literature about importance of managing product configurations and problems which may occur from its deficiency. Theory also studies organizing configuration management procedures. Empirical part focused on the investigations of a present state of configuration management and possibilities for developing and managing required CM processes in Millog Oy. Data was gathered by observations and discussions in the organisation.

The result of this thesis was a configuration management plan for maintenance operations. The plan conforms to requirements of the standards, is usable on a present state, and this study can be used as a guideline when expanding the configuration management processes through the company.

## ALKUSANAT

Haluan kiittää ystäviäni ja läheisiä tuesta, jota heiltä sain työtä tehdessäni. Työ on ollut kokonaisuudessaan haastavaa ja muutaman kerran jouduin jättämään työn kirjoittamisen taka-alalle, jotta näkisin sen jälleen uusin silmin. Sain diplomityöstä hurjan paljon oppia ja asiantuntijuutta konfiguraation hallinnasta, josta en työhön ryhdyttäessä tiennyt juuri mitään.

Kiitän Millog Oy:tä aiheesta joka tuotti minulle myös jatkotyötä, sekä kaikkia mukana olleita ihmisiä, jotka ovat opastaneet minua Millog Oy:n toiminnassa.

Riihimäellä 25.10.2011

Jenni Iivonen

## SISÄLLYS

### TIIVISTELMÄ

### ABSTRACT

### ALKUSANAT

## SISÄLLYS

### LYHENTEET JA KÄSITTEET

1 JOHDANTO .....	1
1.1 Työn tausta .....	1
1.2 Millog Oy .....	3
1.3 Tavoitteet, tehtävänasettelu ja rajaus .....	5
1.4 Työn rakenne .....	6
2 KONFIGURAATION HALLINNAN PERUSTEET .....	8
2.1 Tuotteenhallinta .....	8
2.2 Määritelmä ja peruskäsitteet .....	9
2.2.1 Konfiguraatioyksikkö .....	11
2.2.2 Konfiguraation perustaso .....	12
2.2.3 Konfiguraation hallintasuunnitelma .....	12
2.2.4 Konfiguraation informaatio .....	13
2.2.5 Konfiguraation hallinnan toiminnot .....	13
2.3 Merkitys ja hyödyt .....	15
2.4 Puuttellisen konfiguraation hallinnan vaikutukset .....	19
2.5 Haasteet .....	19
3 KONFIGURAATION HALLINNAN STANDARDIT JA OHJEET .....	21
3.1 ISO 10007–2003 .....	22
3.2 MIL-HDBK-61A (SE) .....	22
3.3 Nato AQAP -2110 .....	23
3.4 Nato ACMP -julkaisut .....	23
4 KONFIGURAATION HALLINTA JÄRJESTELMÄN ELINJAKSON HALLINNAN KOKONAISUUDESSA .....	25
4.1 Järjestelmän kuvaus .....	25
4.1.1 ITO05 Ilmatorjuntajärjestelmä .....	26

4.1.2 Järjestelmäarkkitehtuuri ja -rakenteet .....	27
4.2 Järjestelmän elinjakson hallinta .....	28
4.3 Konfiguraation hallintaprosessi järjestelmän elinjaksossa .....	30
4.3.1 Konfiguraation tunnistaminen .....	32
4.3.2 Konfiguraation valvonta ja ohjaus .....	35
4.3.3 Konfiguraation tilanhallinta .....	35
4.3.4 Konfiguraation varmennus ja auditointi .....	37
5 KONFIGURAATION HALLINNAN ORGANISOINTI JA TOTEUTUS .....	38
5.1 Konfiguraation hallinnan organisointi .....	38
5.1.1 Suunnittelu- ja toteutusprojekti .....	39
5.1.2 Resurssit .....	41
5.2 Tuotetiedon hallinta (PDM) .....	43
5.2.1 Nimikkeiden ja dokumenttien hallinta .....	44
5.2.2 Tuoterakenteiden hallinta .....	44
5.2.3 Muutostenhallinta .....	45
6 KONFIGURAATION HALLINNAN NYKYTILA .....	46
6.1 Konfiguraation hallinnan ohjeistus ja normit Puolustusvoimissa .....	46
6.2 Nykytila Millog Oy:ssä .....	47
6.2.1 Tiedonhallintajärjestelmät .....	48
6.2.2 Muutostenhallinta .....	50
7 KONFIGURAATION HALLINTASUUNNITELMAN TOTEUTUS .....	52
7.1 Suunnitelman kokoaminen .....	52
7.2 Jatkokehitys .....	53
8 JOHTOPÄÄTÖKSET .....	56
LÄHTEET .....	58
LIITTEET .....	62

LIITE 1: Konfiguraation hallintasuunnitelma

LIITE 2: Konfiguraatioyksikön valintaperusteiden tarkistuslista

LIITE 3: Konfiguraation muutosprosessin vaatimukset

LIITE 4: Konfiguraatioyksikkölistan mallipohja

## LYHENTEET JA KÄSITTEET

<b>ABL</b>	<i>(Allocated baseline)</i> tuotekehityksen perustaso
<b>ACMP</b>	<i>(Allied Configuration Management Plan)</i> Naton julkaisemat konfiguraation hallintaa ohjeistavat asiakirjat
<b>ANSI</b>	<i>(American National Standards Institution)</i>
<b>AQAP</b>	<i>(Allied Quality Assurance Publication)</i> Naton standardit laadunvarmistukseen
<b>CCB</b>	<i>(Configuration Control Board)</i> konfiguraation muutostenhallintalautakunta, joka koostuu teknisistä ja hallinnollisista edustajista.
<b>CMO</b>	<i>(Configuration Management Office/Officer)</i> konfiguraation hallintatiimi tai konfiguraation hallinnan vastuuhenkilö
<b>EAI</b>	<i>(Enterprise Application Integration)</i> Organisaation sovellusten/järjestelmien integrointi
<b>ECO</b>	<i>(Engineering Change Order)</i> muutuskäsky
<b>ECR</b>	<i>(Engineering Change Request)</i> muutospyyntö

<b>Elinjakso</b>	<i>(Life cycle)</i> ajanjakso, joka alkaa, kun järjestelmä- tai laitetarve määritellään, ja päättyy, kun järjestelmä poistuu käytöstä tai mahdollisesti siirtyy toiseen käyttöön (ISO/IEC-15288)
<b>ERP</b>	<i>(Enterprise Resource Planning)</i> toiminnanohjausjärjestelmä joka integroi yrityksen eri toimintoja
<b>FBL</b>	<i>(Functional baseline)</i> toiminnallinen perustaso
<b>FCA</b>	<i>(Functional Configuration Audit)</i> tuotteen toiminnallisten ominaisuuksien auditointi
<b>IEC</b>	<i>(International Electrotechnical Commission)</i> kansainvälinen standardointiorganisaatio
<b>IN</b>	<i>(Implementation Note)</i> muutoksen käyttöönotto-ilmoitus
<b>Infrastruktuuri</b>	<i>(Infrastructure)</i> organisaation toimintaa varten tarvittavien tilojen, laitteiden ja palveluiden järjestelmä (SFS-EN ISO 9000:2005)
<b>ISO</b>	<i>(International Organization for Standardization)</i>
<b>ITO05</b>	Puolustusvoimien Ilmatorjuntaohjusvaunu -2005
<b>Katselmus</b>	<i>(Review)</i> arviointitilaisuus, jossa tarkastellaan johonkin vaiheeseen liittyviä suunnitelmia ja niiden toteutumista sekä päätetään jatkotoimista (Kosola et Pasivirta 2004)



<b>Konfiguraatio</b>	<i>(Configuration)</i> tuotteen toiminnallisia ja fyysisiä ominaisuuksia, jotka on määritelty asianmukaisissa teknisissä dokumenteissa ja jotka on toteutettu järjestelmään (ISO 10007:2003)
<b>CI</b>	<i>(Configuration item)</i> Konfiguraatioyksikkö
<b>LSHR</b>	Länsi-Suomen Huoltorykmentti
<b>MAAVMATLE</b>	Maavoimien Materiaaliesikunta
<b>Nato</b>	<i>(North Atlantic Treaty Organization)</i>
<b>PCA</b>	<i>(Physical Configuration Audit)</i> tuotteen fyysisen rakenteen auditointi
<b>PLM</b>	<i>(Product Life Cycle Management)</i> tuotteen elinjakson hallinta
<b>PBL</b>	<i>(Product baseline)</i> tuotteen perustaso
<b>PDM</b>	<i>(Product Data Management)</i> tuotetiedon hallinta
<b>Perustaso</b>	<i>(Baseline)</i> hyväksytty informaatio, joka tunnistaa ja todentaa tuotteen ominaisuudet tiettyyn ajan hetkeen ja palvelee muutosten määrittelyn perustana. (ANSI/EIA-649-A 2004)
<b>Rajapinta</b>	<i>(Interface)</i> fyysinen, toiminnallinen tai suorituskykyyn liittyvä vuorovaikutus kahden tai useamman konfiguraatioyksikön välillä. (MIL-STD-973)

<b>Revisio</b>	<i>(Revision)</i> seuraus tuotteen tai tuotteen konfiguraation informaation päivittämisestä (ANSI/EIA-694-A 2004)
<b>SAP</b>	<i>(System, Applications, Products)</i> toiminnanohjausjärjestelmä
<b>Vaatimusten hallinta</b>	<i>(Requirement management)</i> joukko menettelytapoja, joiden tavoitteena on mahdollistaa kehittämissuunnitelman ja sen hankkeiden tehokas ja systemaattinen toteuttaminen (Puolustusvoimien vaatimustenhallinnan ohje)

## 1 JOHDANTO

Johdantoluku esittelee tämän diplomityön taustoja ja tehtävänantoa. Tehtävänannon lisäksi luvussa esitellään kohdeyritystä Millog Oy:tä sekä työn sisällön rakennetta ja aihealueita.

### 1.1 Työn tausta

Tuotteiden ja toimintojen teknologinen kehitys sekä uusien teknologioiden käyttöönotto on nopeutunut jatkuvasti viimeisen vuosikymmenen ajan. Kehityksen mukanaan tuoma tuotteiden kompleksisuus on johtanut niihin liittyvän teknisen ja toiminnallisen tiedon valtaisaan kasvuun. Uuden teknologian käyttöönotto vaatii kontrolloitua muutosten- ja tiedonhallintaa etenkin silloin, kun uutta teknologiaa yhdistetään jo olemassa oleviin teknologisiin ratkaisuihin.

Sotilaskäytössä oleville teknologioille kehityssuunta on sama. Merkittäviä kehittyviä teknologioita ovat esimerkiksi informaationsodankäynnin hyökkäysmenetelmät, tietoliikenneteknologiat sekä elektronisen sodankäynnin teknologiat. Nämä eivät korvaa useimpia perinteisen sodankäynnin elementtejä, vaan täydentävät niitä olemassa olevien järjestelmien modernisoinneissa. Puolustusmateriaalin hinnan arvioidaan kaksinkertaistuvan aina seitsemän vuoden kuluessa uudistumisen myötä, ja myös materiaalin ylläpitokustannukset kasvavat samassa suhteessa. Tästä syystä elinjaksokustannusten seurantaan on kiinnitettävä erityistä huomiota. (Puolustusministeriön tulevaisuuskatsaus 2010.)

Tässä työssä käsiteltävä konfiguraation hallinta on yksi järjestelmän elinjakson hallintaan kuuluvista prosesseista. Nykyaikaiset sodankäynnin järjestelmät koostuvat suuresta määrästä erilaisia ja monessa tapauksessa ohjelmistopohjaisia rakenneosia, jotka muuttuvat koko järjestelmän elinjakson ajan muuttaen järjestelmän konfiguraatioita. Tämä on johtanut vaatimukseen panostaa entistä enemmän kontrolloituun konfiguraation hallintaan. Toteuttamalla muutoksia määriteltujen prosessien mukaisesti, huomioimalla muutosten vaikutukset ja

varmistamalla muutosten jälkeen järjestelmien toiminnallinen tila, pystytään vähentämään välittömiä ja välillisiä elinjakokustannuksia sekä säilyttämään järjestelmien vaatimustenmukaisuus ja suorituskyky. Tämän diplomityön tarkoituksena oli koota konfiguraation hallintasuunnitelma yritykselle, joka toimii muun muassa sotilaskäytössä olevien järjestelmien kunnossapidon palvelutoimittajana. Työn käytännön tutkimus ja tulokset rajautuvat tarkemmin järjestelmän ylläpito- ja modifikaatiovaiheen konfiguraation hallintaan. Työ on selvitys konfiguraation hallinnan vaatimuksista, kohdeyrityksen nykytilasta ja mahdollisuuksista toteuttaa konfiguraation hallintaa kohdeyrityksen toimintaympäristössä. Näiden selvitysten avulla tuloksena on suunnitelma konfiguraation hallinnan toimintojen toteuttamiseen.

Diplomityön kohdeyrityksenä oli Millog Oy, joka on toiminut Puolustusvoimien strategisena kumppanina vuoden 2009 alusta. Yritys toimii palvelutoimittajana Puolustusvoimille, jolloin sopimusten mukaan siltä vaaditaan Naton julkaisujen mukaisesti kirjattua konfiguraation hallintasuunnitelmaa. Tällä hetkellä Millog Oy:ssä ei ole luotuna yhdenmukaista suunnitelmaa eikä käytäntöä. Tämän myötä työn perusteina olivat Naton julkaisujen mukaisen konfiguraation hallinnan suunnittelu, huomioiden Puolustusvoimien vaatimukset.

Konfiguraation hallinnan toteuttaminen ja sen tuomat hyödyt Millog Oy:lle ovat moninaiset. Konfiguraation hallinta lisää yrityksen tietämystä asiakkaan järjestelmien konfiguraatioiden tilasta ja muutoshistoriasta, mikä vahvistaa sen asemaa asiakkaan järjestelmien elinjakson hallinnan osajana. Järjestelmällinen ja yhdenmukainen konfiguraation hallintaprosessi tehostaa järjestelmän muutosten toteutusta ja tiedonhallintaa koko organisaation laajuisesti. Konfiguraation hallinta on myös yksi vaadittava osa-alue AQAP 2110- sertifikaatin saannille. Asiakkaan tuotteiden toiminnallisuutta ja suorituskykyä ylläpitävä konfiguraation hallinta on tulevaisuudessa lisäarvoa tuova prosessi yrityksen palvelutarjontaan.

## 1.2 Millog Oy

Millog Oy on kunnossapidon kokonaispalveluyhtiö. Se toimittaa huollon ja kunnossapidon palveluja ja tuotteita alan kotimaisille ja ulkomaisille toimijoille. Lisäksi Millog Oy tuottaa järjestelmä- ja integrointipalveluita sekä kehittää optroniikkalaitteita asiakkaiden tarpeiden mukaan. Millog Oy:n osaamista on myös elinjaksopalvelut ja se onkin aktiivisesti mukana asiakkaiden koneiden ja laitteiden elinjaksokustannusten suunnittelussa ja hallinnassa. (Millog Oy 2010)

Millog Oy:n suurin asiakas on Puolustusvoimat. Millog Oy vastaa sopimuksin määritellyssä laajuudessa Puolustusvoimien materiaalin kunnossapidosta ja logistiikasta. Yhtiön tehtäviin kuuluvat esimerkiksi Maavoimien ajoneuvo- ja panssarikaluston, ase- ja elektroniikkajärjestelmien ja laitteiden elinjakson tukipalvelut sekä niihin liittyvät modifikaatiot ja asennukset sekä osallistuminen Maavoimien materiaalihankkeisiin. Toiminta keskittyy kotimaan markkinoille, mutta palvelut kattavat myös Maavoimien kansainvälisten operaatioiden tuen.

Millog Oy:n ja Maavoimien Esikunnan välinen strateginen kumppanuussopimus solmittiin kesällä 2008. Strateginen kumppanuus tarkoittaa pitkän tähtäimen yhteistyösuhdetta asiakkaan, eli Puolustusvoimien sekä palvelutoimittajan, eli Millog Oy:n välillä. Kumppanuuden keskeisiä piirteitä ovat suhteen jatkuvuus, laaja keskinäinen informaation vaihto sekä yhteiset kehittämistavoitteet. Pääesikunnan laatimien ja käyttöön ottamien kunnossapidon käsitteiden mukaan Millog Oy määrittellään kunnossapitovastuulliseksi tahoksi. Kunnossapitovastuu tarkoittaa vastuuta asetettujen käyttövarmuusvaatimusten saavuttamisesta sekä käyttövarmuustilannekuvan ylläpitämisestä.

Strategisen kumppanuuden myötä Puolustusvoimat siirsi vuoden 2009 alusta Maavoimien materiaalin tason II kunnossapidon Millog Oy:lle. ”Kunnossapidon taso II on vaativaa huolto- ja korjaustoimintaa, jonka päätehtävänä on säilyttää järjestelmä tai yksittäinen sotavaruste vaatimusten mukaisessa toimintakunnossa

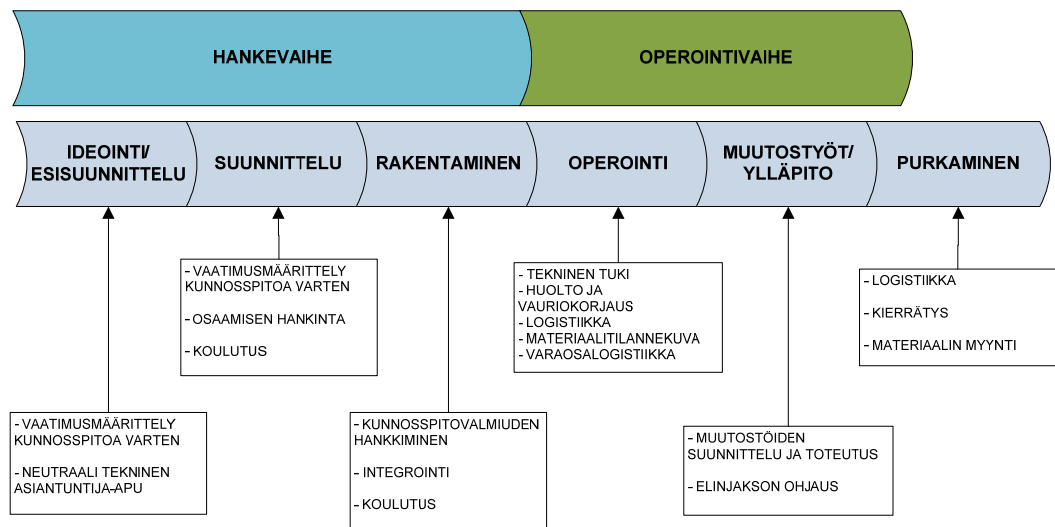
tai palauttaa järjestelmä vaatimusten mukaiseen toimintakuntoon” (Wilska J. 2009, s.23)

Tason II toimintoihin kuuluvat esimerkiksi vikakorjaukset, modernisoinnit, muutuskorjaukset, peruskorjaukset ja -huollot sekä koulutuspalvelut. Taulukossa 1 on eriteltyä palvelut, joita Millog Oy toteuttaa Puolustusvoimille. Kumppanuuden myötä osa Puolustusvoimien yksiköistä siirtyi Millog Oy:lle, käsittäen henkilöstön, tilat, työ- ja testausvälineet sekä dokumentaation.

Taulukko 1. Millog Oy:n kumppanuuden palvelut Puolustusvoimille

1	Järjestelmien elinjaksopalvelut
2	Maavoimien materiaalin kunnossapito
3	Järjestelmien asennukset, integrointi ja muutostyöt
4	Kunnossapidon tekninen tuki
5	Hankintojen tekninen tuki
6	Konfiguraation hallinta
7	Materiaalisen tilannekuvan tuottaminen
8	Varaosien hankinta, varastointi ja jakelu
9	Kansainvälisten operaatioiden tuki
10	Kriisiajan koulutukseen osallistuminen

Millog Oy:n vahvaan osaamiseen kuuluu järjestelmän elinjakson hallinta ja tukitoiminta. Kuvassa 1 on esitettyä Millog Oy:n toiminta ja osaaminen järjestelmän elinjakson aikana.



Kuva 1. Järjestelmän elinjakson hallinnan osaaminen ja toiminta Millog Oy:ssä. (Millog Oy 2010)

Millog Oy on osa Patria konsernia. Suurimmat omistajat ovat Patria Oyj sekä Insta Group Oy. Patria ja Insta ohjaavat Millogin strategisen kumppanuussuhteen toteutumista Puolustusvoimien kanssa. Yritys on toiminut operatiivisesti 2 täyttä vuotta. Vuoden 2010 liikevaihto oli noin 87 MEUR, jossa kasvua ensimmäisestä toimintavuodesta on noin 10 MEUR. Liikevoittoa vuonna 2010 syntyi noin 6 MEUR. Henkilöstömäärä vuoden 2011 alussa oli 634.

### 1.3 Tavoitteet, tehtävänasettelu ja rajaus

Diplomityön tavoitteena oli saada standardien vaatimuksia vastaava konfiguraation hallintasuunnitelma Ilmatorjuntaohjusjärjestelmälle sekä tutkia aihealuetta yleisesti niin, että työn jälkeen on mahdollista jatkaa konfiguraation hallinnan kehitystä sekä implementointia. Suunnitelman tuli vastata kysymyksiin:

- Mitä toimintoja konfiguraation hallinta vaatii?
- Miten näitä toimintoja olisi mahdollista toteuttaa?
- Kuka on vastuussa eri konfiguraation hallinnan osa-alueista?
- Mitä resursseja konfiguraation hallinta vaatii?

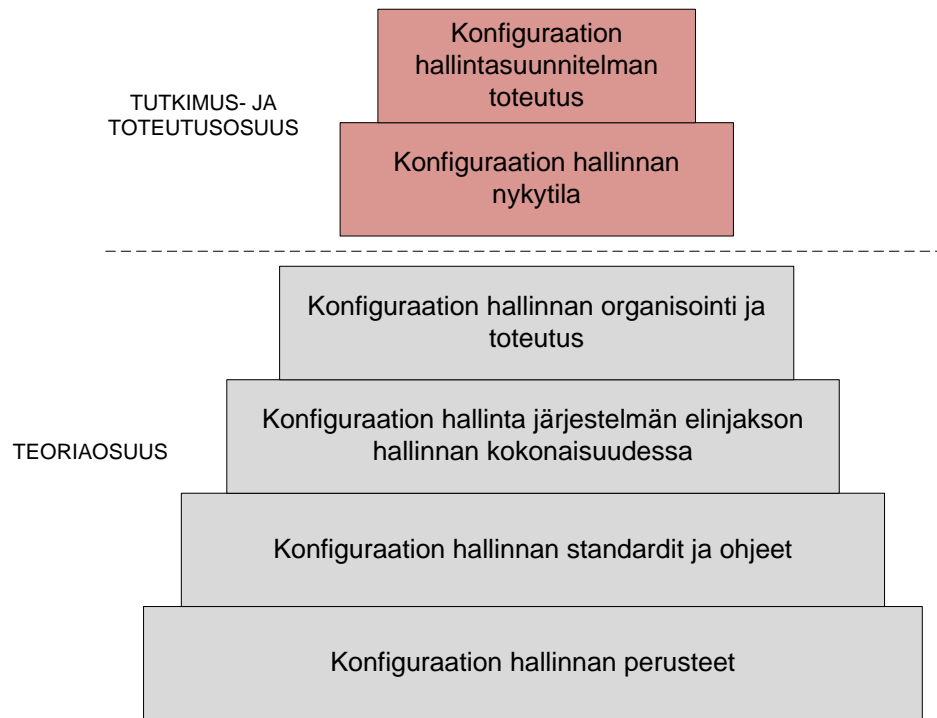
- Mitkä ovat Millog Oy:n mahdollisuudet nykytilassa konfiguraation hallintaan?

Suunnitelman on tarkoitus olla jatkossa sovellettavissa projektikohtaisesti muille asiakkaan järjestelmille Millog Oy:n käyttöön. Työssä ei ollut mahdollista eikä tarkoitus ratkaista kaikkia eteen tulevia haasteita, vaan niiden tunnistamisen tarkoituksena on jatkossa ohjata kehittämään konfiguraation hallinnan toimintoja. Työ kokonaisuudessaan, teoriaosuus mukaan lukien toimii konfiguraation hallinnan perusteet kokoavana materiaalina jatkokehitystä ajatellen.

#### **1.4 Työn rakenne**

Työn rakenne koostuu teoriaosuudesta sekä tutkimus- ja toteutusosuudesta. Teoriaosuudessa tarkasteltiin konfiguraation hallinnan lähtökohtia, vaatimuksia ja perusteita, sekä sen tarkoitusta järjestelmien elinjakson hallinnassa. Lisäksi käsiteltiin konfiguraation hallinnan standardeja, joiden mukaan hallintasuunnitelman runko rakennettiin. Teoriaosuudessa tutkittiin myös konfiguraation hallinnan organisoinnissa huomioitavia tekijöitä. Teoriaosuudessa on mukana jonkin verran omaa pohdintaa aihealueisiin liittyen, mutta tarkempi empiirinen osuus on tutkimus- ja toteutusosassa. Työn rakenne on esitetty kuvassa 2.





Kuva 2. Työn rakenne

Teoriaosuudessa käsiteltävien aiheiden pohjalta tutkimusosuudessa havainnoitiin konfiguraation hallinnan nykytilaa ja haasteita Millog Oy:ssä. Tutkimuksessa tarkasteltiin Millog Oy:n ja Puolustusvoimien toimintaa kunnossapitotoiminnassa ja järjestelmien konfiguraation hallinnan käytännöissä. Tutkimuksessa haettiin tietoa olemassa olevista ohjeistuksista sekä käytännön toimista, ja verrattiin niitä standardien vaatimuksiin. Tästä saatava tieto toimi lähtökohtana mahdollisuuksien kartoittamiselle, ja niiden käyttämiselle vaadittujen toimintojen suunnittelulle. Konfiguraation hallintasuunnitelma koottiin kirjallisuutta, alan standardeja, asiantuntijahaastatteluja ja nykytilaa arvioiden ja soveltaen.

## **2 KONFIGURAATION HALLINNAN PERUSTEET**

Tässä luvussa käsitellään perusteita ja lähtökohtia konfiguraation hallinnalle sekä esitellään siihen liittyviä käsitteitä ja määritelmiä. Konfiguraation hallintaan kuuluu paljon käsitteitä, joiden on oltava tiedossa ja tuttuja asiaa käsiteltäessä. Luvun loppupuolella käydään läpi konfiguraation hallinnan toteutumisen haasteita ja mahdollisesti syntyviä ongelmia sen puutteellisuudesta.

### **2.1 Tuotteenhallinta**

Tuotteen toiminnallisuuden ja tuotteeseen liittyvän tiedon hallitseminen on konfiguraation hallinnan lähtökohta. Tuotteiden kehitys luo jatkuvasti uutta tietoa, jota on hallittava yhdessä vanhan tiedon kanssa. Osan yrityksen hallitsemasta tiedosta on oltava saatavilla ja käytettävissä yli organisaatorajojen, mutta kuitenkin hyvinkin hallitusti ja valvotusti. (Piispa 2003, s. 29) Tieto ja sen oikeanlainen käyttö on yksi organisaatioiden tärkeimmistä perusresursseista.

Tuotteenhallinta on tuotteiden elinjakson aikaisen hallinnan kannalta elintärkeää. Sen määrittellään sisältävien menettelytavat tuotteiden toiminnallisuuden ja niiden rakenteiden monimutkaisuuden hallintaan. Näitä menettelytapoja ovat komponenttien hallinta, konfiguraatioiden hallinta ja muutostenhallinta (Haikala & Märijärvi 2000, s.237.) Näiden menettelytapojen hallintaan vaaditaan määrättyjä toimintaprosesseja sekä tiedonhallinnallisia keinoja.

Sotilaskäytössä olevien järjestelmien elinjakson hallinnassa tuotteenhallinta on keskeinen osa-alue, koska järjestelmät koostuvat suuresta määrästä suorituskyvylle ja turvallisuudelle tärkeitä komponentteja. Nämä komponentit koostavat suurempia kokonaisuuksia, jotka muodostavat järjestelmän konfiguraatioita. Komponentit ja konfiguraatiot kehittyvät elinjakson aikana kun virheitä korjataan tai uusia piirteitä lisätään. Komponenteista voidaan koota erilaisia konfiguraatioita eri tarkoituksiin, ja joskus saattaa olla tarvetta kehittää

myös komponenttien ja konfiguraatioiden vanhoja versioita, joiden tiedot ovat tällöin oltava saatavissa. (Rajala 2010, s.2-3)

Tuotteenhallinta on jaettavissa kolmeen osakokonaisuuteen (Haikala & Märijärvi 2000, s.237):

1. Komponenttien versioiden hallinta
2. Konfiguraatioiden ja niiden versioiden hallinta
3. Versioita ja konfiguraatioita luotaessa ja muutettaessa noudatettavat toimintatavat

Konfiguraation hallinta on siis osa tuotteenhallintaa. Nämä käsitteet voidaan myös nähdä tarkoittavan osittain samaa. Käsitteiden määritelmät vaihtelevat usein toimintaympäristöstä riippuen.

Kolmantena käsitteenä aiheeseen liitetään tuotetiedon hallinta *PDM*. Se yhdistää tiedon- ja tuotteenhallinnan kokonaisuudeksi, jolla hallitaan kaikkea tuotteisiin liittyvää tietoa. Tuotetiedon hallinnan ydin on tuotteeseen ja yrityksen toimintaan liittyvän tiedon luominen, tiedon säilyttäminen ja tallentaminen siten, että tieto on mahdollisimman helppo löytää ja jakaa edelleen tietoa tarvitseville toimijoille. Tuotetiedon hallintaa konfiguraation hallinnan mahdollistajana käsitellään tarkemmin luvussa 6.2.

## **2.2 Määritelmä ja peruskäsitteet**

Chandra et Grabis (2007) määrittelee konfiguraation olevan osien tai elementtien yhdistelmä, joka antaa kokonaisuudelle ominaisen muotonsa ja toiminnallisuuden. Heidän mukaansa tuotteen olemassaolon ydin on sen vastaavuus toiminnallisiin vaatimuksiin ja tavoitteisiin. Konfiguraatio on nämä vaatimukset täyttävä kokonaisuus. (Chandra et Grabis 2007, s.3-4)

Puolustusvoimien vaatimusten hallinnan ohjeistuksen mukaan, ”konfiguraation hallinta on järjestelmän jakamista hallinnollisiin osiin, konfiguraatioyksiköihin ja näiden osien hallintaa järjestelmän elinjakson aikana” (Kosola 2007, s. 197.)

ISO 10007 -standardin (2003) mukaan konfiguraation hallinta käsittää tekniset ja organisatoriset toimenpiteet tuotteen konfiguraation ja sen informaation tunnistamiseksi, ohjaamiseksi, valvomiseksi ja auditoimiseksi (ISO 10007:2003)

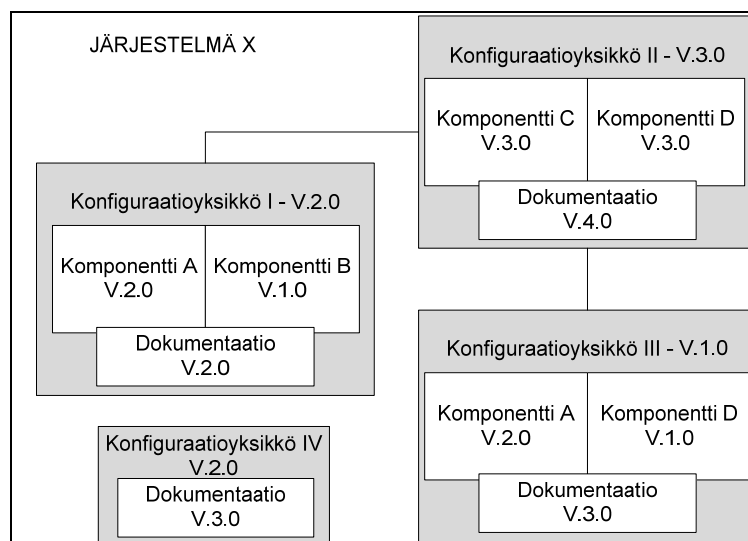
Standardissa ANSI/EIA-649-A (2004) määritellään konfiguraation hallinta seuraavasti: ”konfiguraation hallinta on prosessi, jonka tarkoituksena on luoda ja pitää yllä tuotteen ominaisuuksien yhtenäisyyttä sen vaatimusten ja tuotteen konfiguraation informaation kanssa tuotteen elinjakson ajan” (ANSI/EIA-649-A 2004.)

Kaikki edellä mainitut ovat hyvin yhdenmukaisia ja määrittelevät konfiguraation hallinnan näkökulmasta, jota myös tässä työssä pidetään lähtökohtana. Seuraavassa esitellään peruskäsitteitä, joiden tulee olla selvillä aihetta käsiteltäessä.

### 2.2.1 Konfiguraatioyksikkö

Järjestelmä jaetaan konfiguraation hallinnassa yksittäin tunnistettaviin osiin. Näitä määriteltyjä osia kutsutaan konfiguraation hallinnassa termillä *configuration item*, josta käytetään lyhennettä *CI*. Tässä työssä termin suomennoksena käytetään *konfiguraatioyksikköä*.

Konfiguraatioyksikkö voi olla mikä tahansa laite, ohjelma, materiaali tai jokin niiden osa tai yhdistelmä, jota käsitellään yhtenä kokonaisuutena. Järjestelmästä ja tilanteesta riippuen konfiguraatioyksikkö voi olla kokonainen osajärjestelmä, esimerkiksi taistelujoneuvo, tai jokin sen osajärjestelmä, kuten voimansiirto. Tarvittaessa konfiguraatioyksikkö voidaan valita vielä alemmalta tasolta, kuten osajärjestelmän osa tai sen jokin komponentti. Ylempi konfiguraatioyksikkö voi muodostua useista alemmantason konfiguraatioyksiköistä. Ylemmän konfiguraatiotason jakaminen alemmantason yksiköihin tehdään niin pitkälle kuin se nähdään tarkoituksenmukaisena. (Kosola 2007 s.198) Kuvassa 3 on esiteltyä yksinkertaistettu perusajatus järjestelmän sisältämistä konfiguraatioyksiköistä.



Kuva 3. Esimerkki järjestelmän konfiguraatioyksiköistä

Useimmat järjestelmän kehityshankkeet liittyvät konfiguraatioyksiköihin. Toiminnot, kuten testaukset ja auditoinnit, tehdään yleensä jokaiselle valitulle konfiguraatioyksikölle. Tästä syystä niiden suuri määrä hankaloittaa konfiguraation hallintaa lisäten työn ja dokumenttien määrää. Sääntöjä konfiguraatioyksiköiden määrästä kullekin järjestelmälle ei ole olemassa. Yleisesti ottaen sitä parempi mitä vähemmän konfiguraatioyksiköitä on, kunhan järjestelmää pystytään hallitsemaan riittävän hyvin. (MIL-HDBK-61A(SE) 2001)

### ***2.2.2 Konfiguraation perustaso***

Konfiguraation hallinnassa käytettävä termi *perustaso*, tulee englanninkielisestä termistä *baseline*. Perustasoksi kutsutaan yleensä sitä konfiguraatioyksikön kehityksen vaihetta, jossa konfiguraatioyksikkö todistetusti toteuttaa sille määritellyt ominaisuudet ja on asianmukaisen tahon hyväksymä. Perustasoa voidaan muuttaa vain määrittelyprosessin kautta. Muutoksen syy voi olla esimerkiksi virhe tai tietyn piirteen puuttuminen tai muuttaminen. (MIL-HDBK-61A(SE) 2001) Vahvistettu perustaso mahdollistaa muutosten määrittelyn, vaikutuksen arvioinnin sekä muutosten dokumentoinnin. Vahvistettujen perustasojen olemassaolo sekä siihen tehtyjen muutosten dokumentointi mahdollistaa materiaalin käyttöön hyväksynnän ja käyttöturvallisuuden ylläpitämisen. (Kosola 2007, s.198)

### ***2.2.3 Konfiguraation hallintasuunnitelma***

Konfiguraation hallintasuunnitelma on dokumentti, joka tarjoaa raamit ja ohjeita konfiguraation hallinnan asianmukaiseen suorittamiseen. Se kuvaa menettelytavat, vastuut ja prosessit konfiguraation hallinnan toiminnoille. (MIL-HDBK-61A(SE) 2001)

#### ***2.2.4 Konfiguraation informaatio***

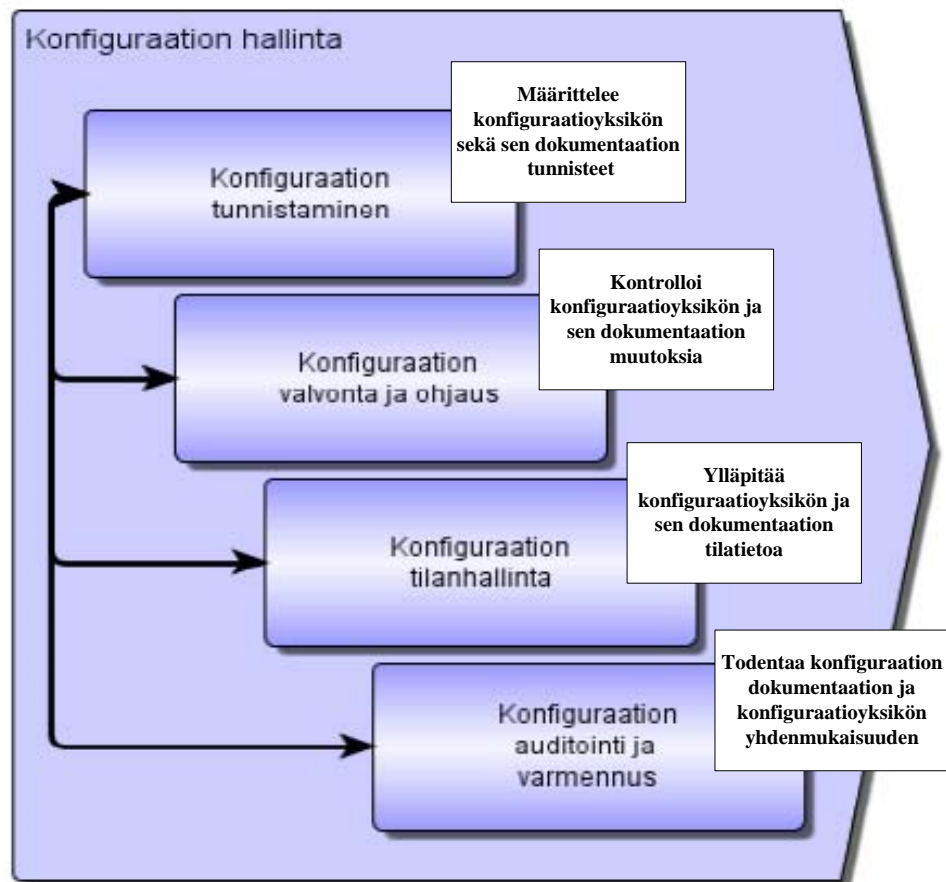
Konfiguraation informaatio sisältää tuotteen määritelmät sekä tuotteen operatiivisen informaation sisältäen vaatimukset, spesifikaatiot, piirustukset, osalistat, huolto- sekä toimintaohjeistukset. Eli informaatio on suurimmissa määrin dokumentaatiota ja tuotetietoa. Tuotteen konfiguraation informaatio määrittelee vaatimukset tuotteen suunnittelulle, valmistukselle, verifiointille, käytölle ja tuelle. (ISO 10007:2003)

#### ***2.2.5 Konfiguraation hallinnan toiminnot***

Konfiguraation hallinta jaetaan neljään toimintoon, jotka ovat kaikki yhteydessä toisiinsa ja muodostavat yhdessä konfiguraation hallintaprosessin (MIL-HDBK-61A(SE) 2001.) Kuvassa 4 on esitettyä konfiguraation hallinnan toiminnot. Toiminnot kuvataan yksityiskohtaisemmin työn myöhemmässä vaiheessa.

**Konfiguraation tunnistaminen** määrittelee konfiguraatioyksikön ja siihen liittyvän dokumentaation tunnisteet sekä konfiguraatioyksikön toiminnalliset ja fyysiset ominaisuudet. Se on perustana muille konfiguraation hallinnan toiminnoille. (MIL-HDBK-61A(SE) 2001)

**Konfiguraation valvonta ja ohjaus** määrittävät toimenpiteet konfiguraatioyksikön ja sen dokumentaation perustasojen ja sovittujen spesifikaatioiden muutosten luokitteluun, hyväksymis- ja hylkäyskäytäntöihin, vahvistamiseen sekä käyttöönottoon. (MIL-HDBK-61A(SE) 2001)



Kuva 4. Konfiguraation hallinnan toiminnot

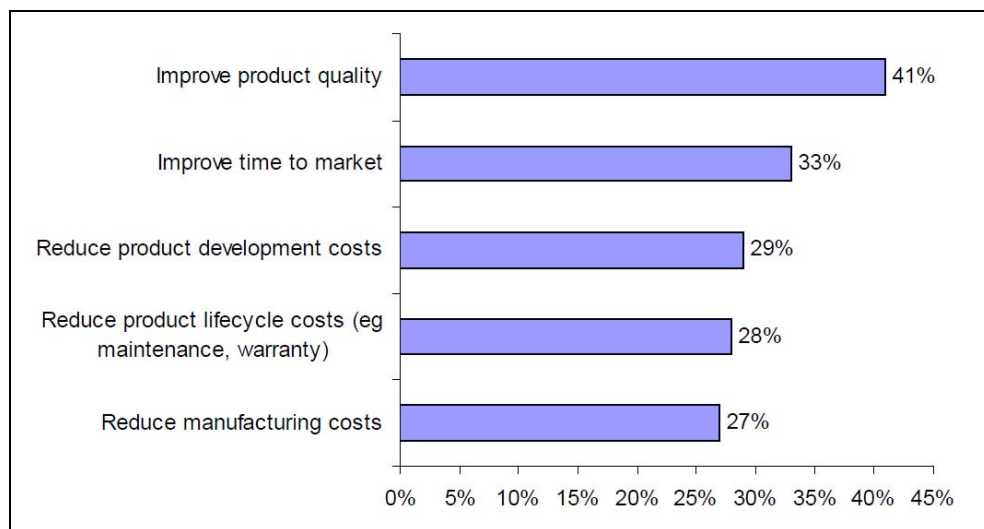
**Konfiguraation tilanhallintaan** kuuluu konfiguraation tunnisteiden, ehdotettujen muutosten hyväksymis- sekä käyttöönotto-tilan tiedon tallentaminen ja raportointi. (MIL-HDBK-61A(SE) 2001)

**Konfiguraation auditointi** on katselmus ennen konfiguraation vahvistamista, jolla varmistetaan konfiguraatioyksikön vastaavuus vaatimuksiin ja se, että konfiguraatio on asiamukaisesti testattu ja dokumentoitu. (MIL-HDBK-61A(SE) 2001)



### 2.3 Merkitys ja hyödyt

Aberdeen Group on teollisuusanalyysiin erikoistunut yritys, joka on tehnyt tutkimusta konfiguraation hallinnan vaikutuksesta yritysten toiminnan ja tuotteiden laatuun. Yrityksen tuottamassa tutkimuksessa on tutkittu konfiguraation hallinnan merkitystä erilaisten teollisuusyritysten toiminnassa. Tutkimuksen mukaan tuotteiden laatu ja kustannukset ovat suurimpia puskureita konfiguraation hallinnan kehittämisessä. Kustannukset eivät kohdistu ainoastaan tuotteiden kehityskustannuksiin, vaan tuotteen koko elinjakson aikaisiin kustannuksiin huomioiden erityisesti huolto- ja takuukustannukset. Tämä tekee konfiguraation hallinnasta merkittävän yritysten kokonaiskannattavuuden kannalta ja erityisesti huoltotoimintaan keskittyneissä yrityksissä. Kuvassa 5 on tutkimuksessa saatuja prosentuaalisia osuuksia toiminnoista, joiden nähdään olevan suurimmat konfiguraation hallinnan kehittämisen syyt. (Aberdeen Group 2007, s.2)

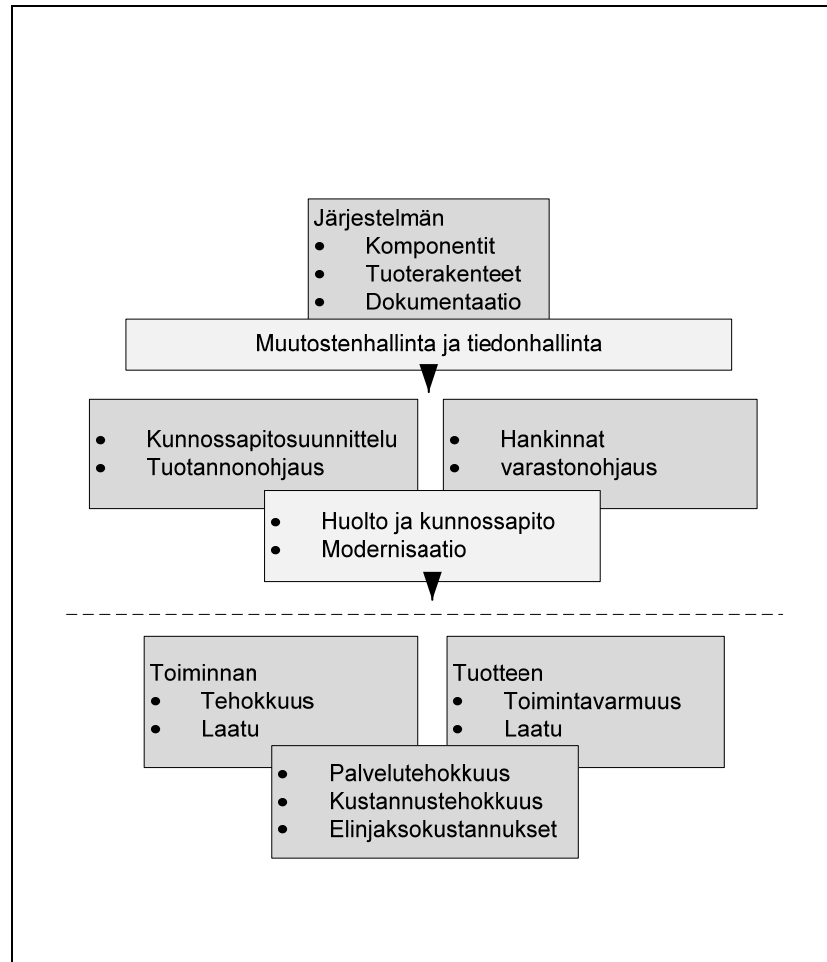


Kuva 5. Konfiguraation hallinnan kehittämisen suurimmat syyt (Aberdeen group 2007, s.2)

Kosolan (2007) mukaan konfiguraation hallinta on olennainen ja kiinteä osa järjestelmän kehittämisen ja elinjakson hallintaa. Se liitetään usein materiaalin hankintaan ja ylläpitoon mutta se soveltuu myös muiden järjestelmän suorituskyvyn osatekijöiden kehittämiseen. (Kosola 2007, s. 197) Ohjelmistoja sisältävien järjestelmien kehityksessä konfiguraation hallinnan tarve on kasvanut. Järjestelmien suorituskyky perustuu nykyaikana kasvavassa määrin elektroniikkaan ja ohjelmistoihin. Elektroniikan nopean kehityksen vuoksi sen käyttökelpoinen elinikä on lyhyt, joka johtaa siihen, että operatiivisen käyttökelpoisuuden käyttöikä päättyy, vaikka tekniikka toimisi vielä pitkään. Lyhimmät elinjakset ovat järjestelmien sisältämällä ohjelmilla ja sovellusohjelmistoilla. Ohjelmistoille tarvitaan päivityksiä ja muutoksia, jotta koko järjestelmän käyttöikä pystytään jatkamaan. Ohjelmistojen päivitykset ja järjestelmien muutokset vaativat tehokkaita hallintatoimenpiteitä. (Kosola 2007 s.19–20)

Millog Oy:n internet -sivuilla konfiguraation hallintaa esitellään seuraavalla tavalla: ”Konfiguraation hallinnan tuottaman tiedon perusteella ennakoidaan varaosa- ja vaihtolaitteiden hankintoja sekä niiden huolto- ja korjaustoimenpiteitä” (Millog Oy 2010). Konfiguraation hallinta nähdään kuvauksen mukaan prosessina ja työkaluna, joka tuottaa tietoa konfiguraatioyksiköiden muutosten ajankohdista ja vaikutuksista, jolloin laitehankinnat voidaan toteuttaa oikea-aikaisesti, säästyään varastointikustannuksilta sekä aika- ja materiaalihukalta. Se mahdollistaa myös tuotannosuunnittelun ja resurssien mitoittamisen ennakoidusti. Konfiguraation hallinta mahdollistaa näin ollen LEAN -toiminnan periaatteet, eli toiminta tehostuu vähentämällä lisäarvoa tuottamatonta työtä ja asiakas saa palvelunsa vaadittavassa ajassa (Aberdeen Group 2007, s.3). Kuvassa 6 on määritelty konfiguraation hallinnan vaikutusmahdollisuus Millog Oy:n kunnossapitotoiminnassa. Järjestelmän muutosten- ja tiedonhallinnalla varmistetaan kunnossapitotoiminnan sujuvuus ja ylläpidetään tuotteen ja toiminnan laatua. Tämä ylläpitää palvelutehokkuutta ja vähentää ylimääräisestä

toiminnasta syntyviä kustannuksia. Taulukossa 2 on eriteltyä eri lähteiden kuvauksia konfiguraation hallinnan hyödyistä.



Kuva 6. Toimivan konfiguraation hallinnan vaikutus

Taulukko 2. Konfiguraation hallinnan hyödyt (MIL-HDBK-61A(SE) 2001)

	<b>Hyöty</b>
1	Prosessiperusteinen toimintamalli vähentää inhimillisistä tekijöistä johtuvia virhemahdollisuuksia.
2	Parempi tehtävien ja toimintojen organisointi tehostaa toimintaa.
3	Vältytään epäsäännöllisen muutoksen hallinnan virheiltä.
4	Korkea luottamuksen taso järjestelmän informaatioon, sillä muutokset tallennetaan ja informaatio ylläpidetään koko järjestelmän elinjakson ajan.
5	Päätökset perustuvat oikeaan ja ajan tasalla olevaan informaatioon.
6	Ehdotetut muutokset tunnistetaan ja niiden vaikutukset arvioidaan. Vältytään yllätyksiltä ja näin ollen säästetään kuluja ja aikaa.
7	Mahdollistaa muutosten jäljittämisen järjestelmän elinjakson ajan.
8	Helpottaa oikeudellisen vastuun määrittämistä, sillä kaikki tieto on kirjattua.
9	Auttaa vähentämään järjestelmän ylläpidon elinjaksokustannuksia kontrolloidun muutostenhallinnan ja tiedonhallinnan avulla.
10	Tarjoaa järjestelmän jatkuvan yhdenmukaisuuden vaatimusten kanssa.

## 2.4 Puutteellisen konfiguraation hallinnan vaikutukset

Puutteellinen konfiguraation hallinta voi aiheuttaa toiminnallisia ja aikataulullisia ongelmia, jotka säteilevät resurssitarpeisiin ja kustannusten nousuun. Taulukossa 3 on kerättyinä esimerkkejä mahdollisista ongelmista.

Taulukko 3. Mahdolliset ongelmat puutteellisesta konfiguraation hallinnasta (MIL-HDBK-61A(SE) 2001)

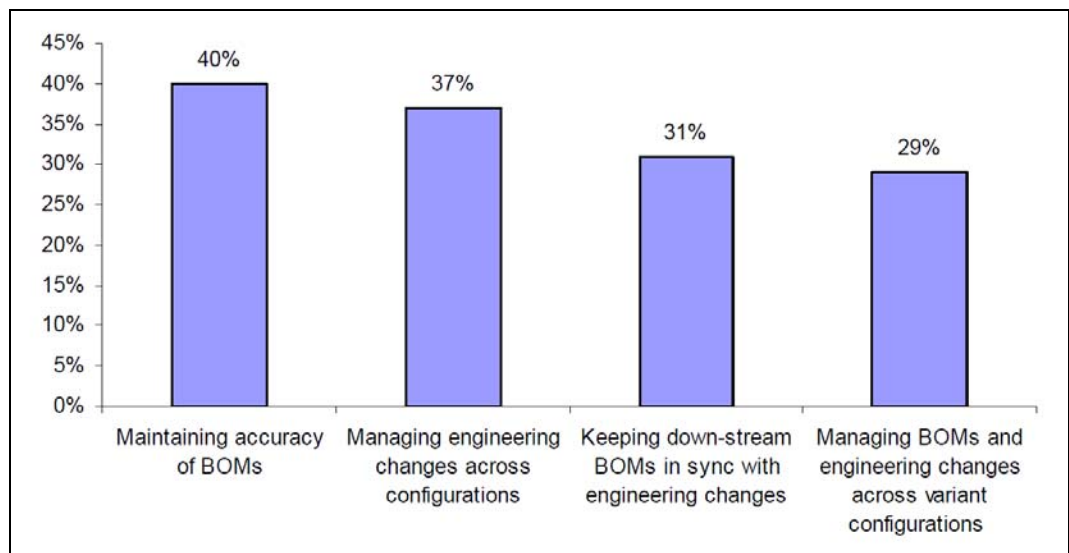
	<b>Ongelma</b>
1	Laiteviat jotka syntyvät väärin osien asennuksesta ja vaihdoista
2	Aikataulun viivästymiset ja nousseet kustannukset, jotka johtuvat odottamattomista ja hallitsemattomista muutoksista
3	Operatiivisen toiminnan katkokset osien yhteensopimattomuudesta
4	Huolto-ongelmat ja kasvavat huoltokustannukset, jotka johtuvat laitteiden ja huoltodokumenttien ristiriidoista

Pahimmillaan ongelmat voivat kriittisissä laitteissa johtaa kalliin järjestelmän tuhoutumiseen ja jopa ihmishenkien menetykseen. (MIL-HDBK-61A(SE) 2001)

## 2.5 Haasteet

Konfiguraation hallinta nähdään erittäin haastavana, etenkin silloin, kun tuotteen valmistaja ei vastaa tuotteen huollosta. (Martio et. al 2002, s.91.) Tämä asettaa haasteen Millog Oy:lle, joka toimii asiakkaan järjestelmien kunnossapitovastuullisena. Sen on neuvoteltava ja määriteltävä tarkoin oma vastuunsa ja roolinsa asiakkaan järjestelmien konfiguraation hallintaprosessissa. Prosessi tulisi olla kiinteästi yhteistyötä asiakkaan ja toimittajien kanssa.

Aberdeen Group:n tekemässä tutkimuksessa suurimmaksi haasteeksi nousi BOM:n hallinta, eli materiaalitietojen hallinta. Monimutkaisissa tuotteissa voi olla tuhansia komponentteja omilla revisioilla ja elinjaksoilla. Ymmärrys ja tietämys siitä, mitkä komponentit vaaditaan ja mitkä revisiot ovat mahdollisia, on kriittinen asia estämään ylimääräiset kustannukset tuotannossa ja huollossa. Haasteina nähtiin myös konfiguraatioiden muutostenhallinta sekä materiaalitietojen ylläpito., kuva 7. (Aberdeen Group 2007, s.2-3)



Kuva 7. Suurimmat haasteet konfiguraation hallinnassa (Aberdeen Group 2007, s.3)

### 3 KONFIGURAATION HALLINNAN STANDARDIT JA OHJEET

Olemassa olevat konfiguraation hallinnan standardit ohjaavat konfiguraation hallinnan suunnittelua ja toimintojen sisältöä. Tässä luvussa esitellään tärkeimpiä konfiguraation hallintaan liittyviä standardeja ja ohjeita.

Konfiguraation hallinnan standardeja on olemassa lukuisia määriä. Ensimmäinen julkaistiin vuonna 1962 USA:n ilmavoimien toimesta. Tällöin pyrkimyksenä oli ratkaista konfiguraation hallinnan avulla ongelmia, joita olivat esimerkiksi väärät osat, huono laatu sekä osien sopimattomuus käyttötarkoitukseen. (Leon 2005, s.8) USA:n puolustusteollisuus on vahva suunnannäyttäjä konfiguraation hallinnan toteutuksessa ja se on julkaissut perusteellisia konfiguraation hallinnan käsikirjoja ja standardeja. Standardeja on vuosien varrella kehitetty ja muotoiltu eri toimialoille ja toiminnoille sopiviksi, jonka takia niiden määrä on kasvanut. Erityisesti ohjelmistotuotteiden kehityksen myötä standardit ovat uudistuneet ja niiden lukumäärä on kasvanut. Alla olevaan listaan on kerätty standardit ja julkaisut, joihin tässä työssä on erityisesti syvennytty.

- ISO 10007:2003 ”Quality Management Systems – Guidelines for Configuration Management”
- ANSI/EIA-649-A 2004 “National Consensus Standard for Configuration Management”
- MIL-STD-973: “Military Standard – Configuration Management”
- MIL-HDBK-61A(SE) 2001: ”Military Handbook – configuration Management Guide”
- AQAP -2110: ”Allied Quality Assurance Publication”
- Nato ACMP -julkaisut: ”Allied Configuration management Publications”

Listan standardeissa ja julkaisuissa konfiguraation hallinnan prosessit ovat kuvattu hyvin samankaltaisia sekä nimellisesti että sisällöllisesti. Standardien laajuus vaihtelee, siksi työssä on ollut hyvä tutustua useampaan standardiin ja etsiä niistä

sovellettavia osia Millog Oy:n toimintaan. Seuraavassa esitellään lähemmin muutamaa tärkeintä työssä käytettyä standardia ja Nato -julkaisua.

### **3.1 ISO 10007–2003**

Standardi ISO 10007:2003 ohjeistaa konfiguraation hallinnan käyttöä teollisuudessa. Se esittää konfiguraation hallinnan vastuiden määrittelyn sekä konfiguraation hallinnan prosessit. Prosessit tässä standardissa ovat:

- konfiguraation hallinnan suunnittelu
- konfiguraation identifiointi
- muutoksen hallinta
- konfiguraation tilatiedonhallinta
- konfiguraation auditointi

Standardi on hyvä yleiskuvaus siitä, millainen konfiguraation hallintasuunnitelman tulisi olla teollisuuden yrityksissä. Mielestäni se on kuitenkin kuvauksellisesti suppea ja prosessit vaatisivat enemmän yksityiskohtaista esittelyä.

### **3.2 MIL-HDBK-61A (SE)**

Ohjekirja MIL-HDBK-61A(SE) 2001 on varsin laaja ja käsittelee konfiguraation hallintaa hyvin yksityiskohtaisesti. Se on yleisesti käytössä puolustusteollisuudessa sekä yleisesti muun teollisuuden aloilla. Ohjekirja liittyy läheisesti ANSI/EIA-649-A standardiin sekä muihin aihetta käsitteleviin EIA -standardeihin. Ohjekirja on jaettu kahteen pääkohtaan, jotka ovat konfiguraation elinjakson hallinta ja suunnittelu sekä konfiguraation hallinnan toiminnot. Prosessit tässä ohjeistuksessa ovat:

- konfiguraation tunnistaminen
- konfiguraation ohjaus



- konfiguraation tilatiedonhallinta
- konfiguraation verifiointi ja auditointi
- tiedonhallinta

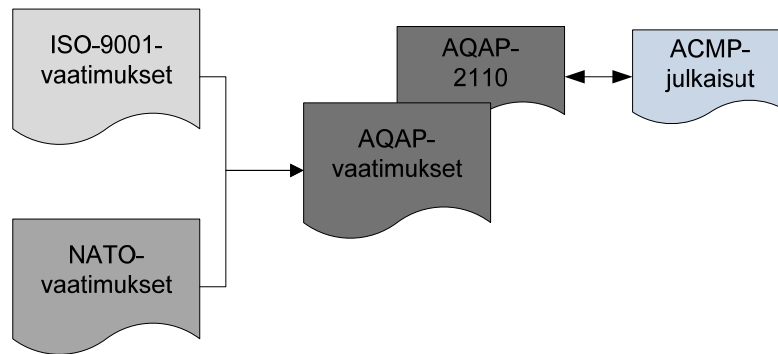
Ohjekirja sisältää runsaasti käytännön ohjeita ja on siksi hyvä opas konfiguraation hallinnan suunnitelman luomiseen ja toteuttamiseen erityisesti puolustusvälineteollisuudessa.

### **3.3 Nato AQAP -2110**

Suomen Puolustushallinnossa on käytössä Naton AQAP laadunvarmistusstandardit. Naton laadunvarmistusstandardit on tarkoitettu sopimustilanteisiin ja niihin on lisätty Naton toimittajaorganisaatioille esitettyjä vaatimuksia. Standardeista AQAP -2110 on käytännössä ISO 9001 -standardin laajennus, joka määrittelee vaatimukset myös konfiguraation hallinnalle. Julkaisu velvoittaa toimittajaa tekemään konfiguraation hallintasuunnitelman. (AQAP-2110)

### **3.4 Nato ACMP -julkaisut**

Edellä mainittiin AQAP -2110 edellyttävän Puolustusvoimien toimittajalta konfiguraation hallintasuunnitelmaa. Konfiguraation hallintasuunnitelman sisällön yksityiskohtaiset vaatimukset ja kuvaus on esitettyinä Naton ACMP -julkaisuissa, Standardi AQAP -2110 viittaa näihin julkaisuihin. Kuvassa 8 on kuvattuna Naton AQAP -standardien rakentuminen.



Kuva 8. AQAP -standardin ja ACMP -julkaisujen perusajatus. (muokattu Rautava J. et al. 2009, s.26)

Konfiguraation hallintaa käsitellään Naton ACMP1-7 -julkaisuissa, asiakirjat ovat esitetty taulukossa 4. ACMP 1, 6 ja 7 toimivat ohjeistuksena konfiguraation hallintasuunnitelman toteutukselle. ACMP 2-5 esittävät konfiguraation hallinnan prosessit ja vaatimukset konfiguraation hallintasuunnitelman sisällölle. Julkaisut ovat hyvin yksityiskohtaisia ja laajoja. Niiden määrittelemä hallintasuunnitelman rakenne oli mallina tässä työssä tehdyille suunnitelmalle.

Taulukko 4. ACMP -julkaisut

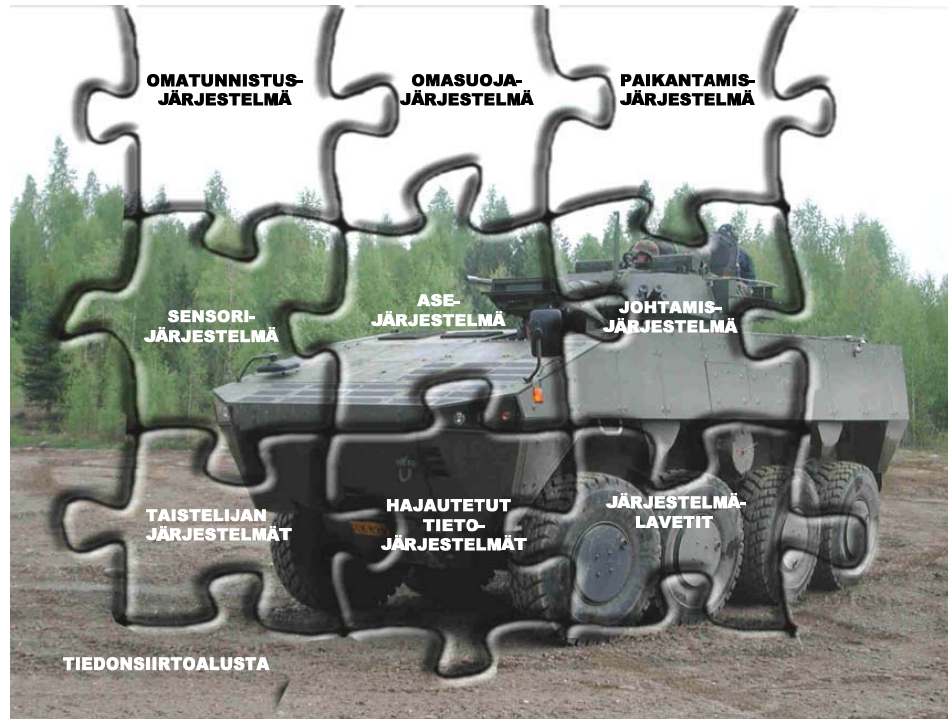
ACMP-1	NATO Requirements for the preparation of Configuration Management Plans.
ACMP-2	NATO Requirements for Configuration Identification.
ACMP-3	NATO Requirements for Configuration Control – Engineering Changes, Deviations and Waivers.
ACMP-4	NATO Requirements for Configuration Status Accounting and Configuration Data Management.
ACMP-5	NATO Requirements for Configuration Audits.
ACMP-6	NATO Configuration Management Terms and Definitions.
ACMP-7	NATO Configuration Management – Guidance on the Application of ACMP 1 to 6.

## **4 KONFIGURAATION HALLINTA JÄRJESTELMÄN ELINJAKSON HALLINNAN KOKONAISUUDESSA**

Tässä luvussa esitellään aluksi lyhyesti työn kohteena olevaa järjestelmää ja sen rakenteellista kokonaisuutta; järjestelmäarkkitehtuuria ja -rakennetta, jotka muodostavat järjestelmän konfiguraatiot. Järjestelmän konfiguraation hallinnassa pyritään ylläpitämään näiden konfiguraatioiden tietoja ja osien yhteensopivuutta. Tämän jälkeen kuvataan järjestelmän elinjakson hallintaa, johon konfiguraation hallintaprosessi kuuluu. Kuvaus linkittää sen osaksi suurempaa kokonaisuutta. Luvun lopussa käydään laajemmin läpi jo aiemmin lyhyesti määriteltyjä konfiguraation hallintaprosessin toimintojen sisältöä, yhdistäen niitä järjestelmän elinjakson vaiheisiin.

### **4.1 Järjestelmän kuvaus**

ISO/IEC 15288 -standardi (2008) määrittelee järjestelmän seuraavasti: ”joukko keskenään vuorovaikutuksessa olevia elementtejä, jotka on organisoitu yhtä tai useampaa nimettyä tarkoitusta varten” (ISO/IEC 15288:2008, s.6.) Sotavarustejärjestelmät koostuvat useista elementeistä, jotka ovat toiminnallisesti ja fyysisesti sidoksissa toisiinsa. Kuvassa 9 on esimerkki, jossa erilaiset järjestelmäelementit muodostavat toisiaan tukevan järjestelmäkokonaisuuden. Konfiguraation hallinnalla varmistetaan näiden elementtien yhteensopivuus. Konfiguraation hallinnan suunnittelun kohteena työssä oli Puolustusvoimien ITO05 Ilmatorjuntajärjestelmä.



Kuva 9. Esimerkki järjestelmäkokonaisuudesta (Kosola et Pasivirta 2004)

#### **4.1.1 ITO05 Ilmatorjuntajärjestelmä**

ITO05 Ilmatorjuntajärjestelmä on lyhyen kantaman ilmapuolustukseen tarkoitettu ajoneuvoon asennettava järjestelmä. Millog Oy vastaa näiden järjestelmien II-tason huollosta, modernisoinnista ja varaosahallinnasta. Järjestelmään kuuluu ohjustorni, johtamisjärjestelmä, ilmatorjuntaohjukset ja tulenjohtotutka. Lisäksi järjestelmää on mahdollista käyttää kannettavalla ampumalaitteella. Järjestelmää voidaan käyttää kaikissa valaistusolosuhteissa ja sen tutka pystyy havaitsemaan kohteen 20 kilometrin päästä. (Puolustusvoimat 2010). Järjestelmä sisältää teknisen laitteiston lisäksi kymmeniä ohjelmistoja, joiden konfiguraatioita on hallittava laitteiden suorituskyvyn ja yhteistoiminnallisuuden varmistamiseksi.



Kuva 10. ITO2005 Ilmatorjuntajärjestelmä maastokuorma-autoalustalla

#### ***4.1.2 Järjestelmäarkkitehtuuri ja -rakenteet***

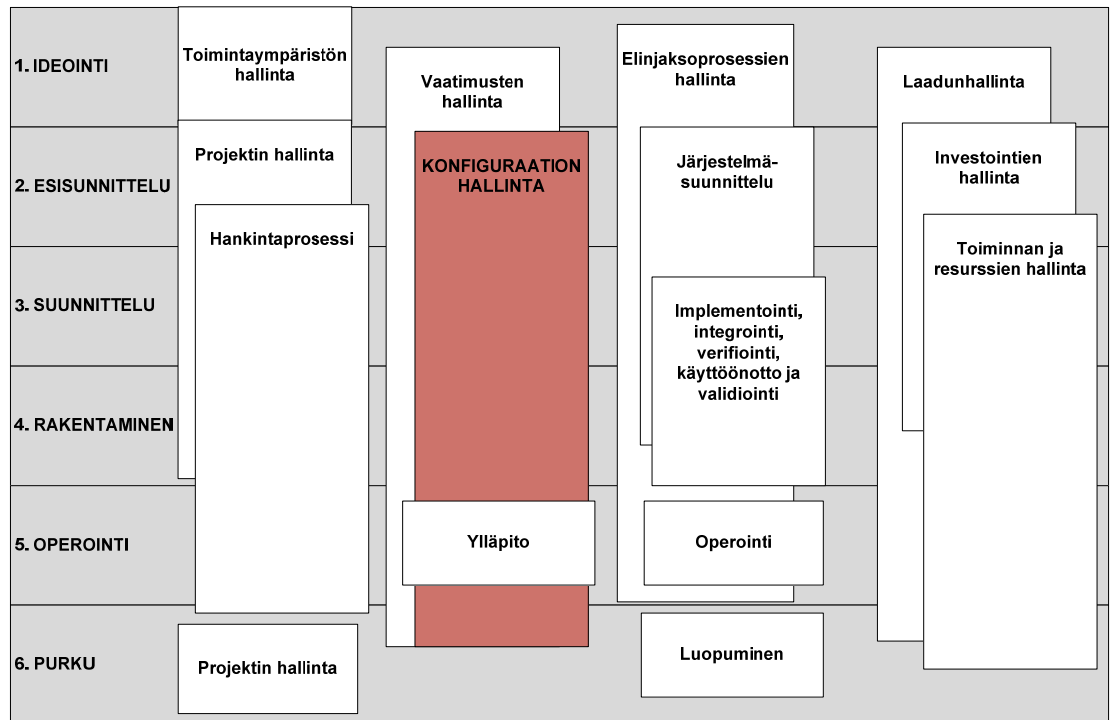
Kosolan (2007) mukaan konfiguraation hallinnan suunnittelu tulee aloittaa järjestelmän elinjakson alussa yhdessä tuoterakenteen ja järjestelmäarkkitehtuurin suunnittelun kanssa. Hän tiivistää järjestelmäsuunnittelun sisällön seuraavasti: ”järjestelmäarkkitehtuuri määrittää mitä osia järjestelmässä on, konfiguraation hallinta kuvaa mitä osia aiotaan hallita ja tuoterakenne kuvaa millaisia järjestelmäelementit ovat”. (Kosola 2007, s.148.)

Järjestelmäarkkitehtuuri on hierarkkinen kuvaus järjestelmän osista. Kosola määrittelee kirjassaan järjestelmäarkkitehtuurin hierarkiatasoiksi seitsemän osaa/osakokonaisuutta, jotka on esitetty taulukossa 5. (Kosola 2007, s.184–185) Järjestelmäarkkitehtuurissa tulee kuvata osien ja osakokonaisuuksien lisäksi kaikkien elementtien vuorovaikutussuhteet ja rajapinnat, jotka ovat peruslähtökohdat mahdollistamaan muutosten vaikutusten arviointi ja muutosten toteuttaminen. Rajapinnat voivat olla ulkoisia, jolloin järjestelmät ovat sidoksissa rinnakkaisiin järjestelmiin, tai sisäisiä, jolloin ne ovat konfiguraatiyksiköiden välisiä. (Kosola 2007, s.193)



hallitaan järjestelmän suorituskykyä ja toiminnallisuutta. Prosessit käsittävät muun muassa suorituskyvyn hankinnan, järjestelmän käytön ja kunnossapidon, järjestelmän konfiguraation hallinnan ja siihen liittyvät muutokset, järjestelmän päivitykset, järjestelmästä luopumisen ja järjestelmän hylkäämisen. (Kosola 2007, s. 400) ISO/IEC-15288 -standardi määrittää ja ohjeistaa karkealla tasolla ihmisten luomien järjestelmien elinjaksoprosessit. (ISO/IEC -15288:2008, s.7,10)

Kuvassa 11 on yksi esimerkki järjestelmän elinjaksoprosesseista ja niiden sijoittumista elinjaksomalliin. Kuvassa on Kosolan (2007) määrittelemät Puolustusvoimien prosessit, jotka perustuvat sovellettuina ISO/IEC 15288 -standardin määrittelemiin elinjaksoprosesseihin. Kuvasta nähdään konfiguraation hallinnan sijoittuminen tässä kokonaisuudessa. Se muodostaa prosessin, jonka tulee alkaa järjestelmän suunnitteluvaiheessa ja jatkua aina järjestelmän purkuun saakka. Vaatimusten hallinta on vahvasti sidoksissa konfiguraation hallintaa, sillä sen määräävä rooli muutosten arvioinnissa ja toteutuksessa on lähtökohta. Järjestelmän tulee kohdata sille asetetut vaatimukset koko elinjakson ajan. Muita kuvassa 11 kuvattuja prosesseja ei ole tarpeen käydä tässä työssä tarkemmin läpi. Prosessit muodostavan elinjakson hallinnan kokonaisuuden ja ovat kaikki vahvasti kytköksissä toisiinsa.

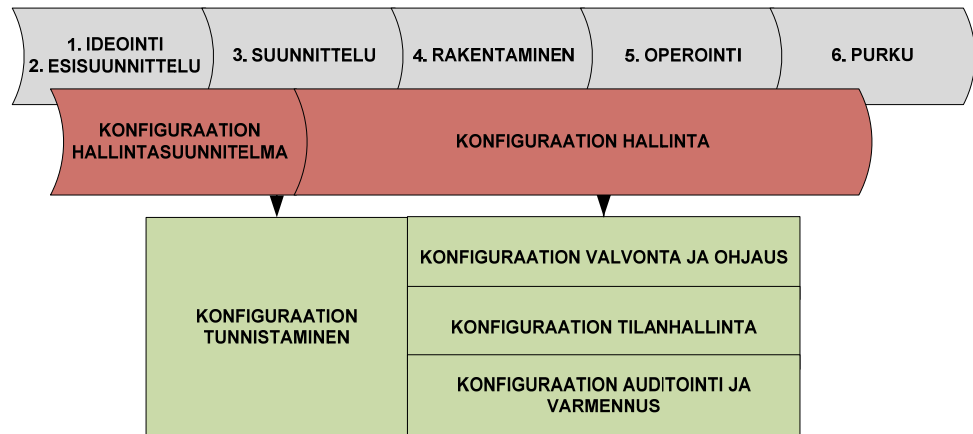


Kuva 11. Esimerkki ISO/IEC-15288 -standardin prosessien ryhmittelystä järjestelmän elinjakson vaiheisiin (Kosola 2007, s.78)

### 4.3 Konfiguraation hallintaprosessi järjestelmän elinjaksoissa

Kuvassa 12 on esitetty konfiguraation hallintaprosessin vaiheiden sijoittuminen järjestelmän elinjakson hallinnan vaiheisiin. Konfiguraation hallinta alkaa suunnitelman laatimisesta, jonka jälkeen käynnistyy jatkuvat hallintatoimet konfiguraation ylläpitämiseen ja kehittämiseen.





### Järjestelmän elinjakson vaiheet

Kuva 12. Konfiguraation hallinnan toimintojen kohdistuminen järjestelmän elinjakson vaiheisiin (Kosola 2007, s. 80)

Konfiguraation hallintaprosessin tulee sisältää ja ohjata toteuttamaan seuraavat vaatimukset (MIL-HDBK-61A(SE) 2001:

- Voimassa olevan konfiguraation tunteminen
- Kyky palauttaa viimeinen vahvistettu konfiguraatio
- Konfiguraatioyksiköiden muutostarpeiden tunnistaminen
- Päätöksenteko konfiguraation muuttamisesta
- Muutosten suunnittelu ja aikatauluttaminen
- Tiedottaminen tulevista konfiguraation muutoksista
- Konfiguraation muutosten teettäminen
- Uuden konfiguraation testaus, evaluointi ja käyttöön hyväksyminen
- Tiedottaminen hyväksytyistä konfiguraation muutoksista

Seuraavissa luvuissa käydään tarkemmin läpi toimia, joilla edellä olevia vaatimuksia toteutetaan.

### **4.3.1 Konfiguraation tunnistaminen**

Konfiguraation tunnistaminen sisältää seuraavat vaiheet (MIL-HDBK-61A(SE) 2001):

- Konfiguraatioyksiköiden valinta tuoterakenteen sopivalta tasolta.
- Konfiguraation dokumentaation määrittäminen
- Konfiguraatioyksiköiden ja dokumentaation tunnistaminen
- Konfiguraation hyväksyntä ja käyttöönotto → Konfiguraation perustason määrittäminen

Konfiguraatioyksiköiksi tulee valita sellaisia järjestelmän osia, jotka ovat kriittisiä järjestelmän toiminnan, suorituskyvyn tai turvallisuuden kannalta. Konfiguraatioyksikön olisi hyvä olla erillinen kokonaisuus, joka suorittaa vähintään yhtä toimintoa. Sotavarusteissa konfiguraatioyksiköiksi valitaan lähes poikkeuksetta kaikki ohjelmistoelementit, sillä ne kontrolloivat suurilta osin järjestelmän toimintoja ja niihin saattaa tulla päivityksiä useasti järjestelmän elinjakson aikana. (MIL-HDBK-61A(SE) 2001) Konfiguraatioyksiköiksi valittava määrä riippuu tarkasteltavasta järjestelmästä. Yhtenä valintaa karsivana tekijänä voidaan pitää elementeille kohdennettuja vaatimuksia. Mikäli esisuunnitteluvaiheen vaatimusmäärittelyssä ei elementille ole kohdennettu vaatimuksia, se voidaan sulkea pois konfiguraatioyksiköistä. (Kosola 2007, s.201) Liitteessä 2 on konfiguraatioyksikön valintaperusteiden tarkistuslista, jota voidaan käyttää apuna valittaessa yksiköitä. Lähdemateriaalin mukaan mikäli suurin osa tarkistuslistan vastauksista on myönteinen, tulisi yksikkö ottaa konfiguraation hallintaan. Mutta jo yksi kyllä -vastaus voi olla riittävä valintaan. Tämä tulee päättää tilannekohtaisesti. (MIL-HDBK-61A(SE) 2001)

Konfiguraatioyksiköihin kohdistuu muutosprosesseja niiden elinjakson aikana. Muutos voi tapahtua alun vaatimusmäärittelyissä, suunnittelussa, tuotannossa sekä käytön aikana. Jokaisen vaiheen jälkeen, jossa konfiguraatioyksikkö saa uusia ominaisuuksia muutosten myötä, sille tulee vahvistaa perustaso. Perustaso määrää

viimeisimmän version, johon tulevia muutoksia voidaan toteuttaa. (Leon 2005, s.94.) Perustasoja tuotteen elinjakson vaiheissa on kolmea eri tyyppiä. Naton julkaisussa ACMP -2 perustasoja ovat *toiminnallinen perustaso (FBL functional baseline)*, *tuotekehityksen perustaso (ABL Allocated baseline)* sekä *tuotteen perustaso (PBL product baseline)*. (ACMP -2 2007, s.3) Taulukossa 6 on vaatimukset perustasojen määrittelylle sekä niiden tarkoitus kussakin perustasovaiheessa.

Perustaso määritellään konfiguraation informaatiossa. Dokumentaatio voi sisältää vaatimus-, määrittely- ja suunnitteludokumentteja, osaluetteloita, käyttö- ja huoltomanuaaleja sekä tuotteen toiminnalliset ja fyysiset ominaisuudet kuvaavia sähköisiä ja painettuja tallenteita yms. (Kosola 2007, s.203–204)

Konfiguraatioyksiköiden sekä niihin kohdistuvien dokumenttien tulee olla yksilöseurattavia ja jäljitettäviä. Yksilöseurannan avulla tiedetään muutoksista, jotka ovat kohdistuneet tiettyyn yksikköön. Jäljitettävyyden avulla tiedetään missä yksikössä on käytetty mitään komponenttia. Käytännössä tämä tarkoittaa sarjanumerointia, tai jollain muulla tavalla identifiointia. (Martio et al. 2002, s.77) Muutoksia toteutettaessa tulee niiden kohdistua viimeisimpään hyväksytyyn perustasaan. Muutoksen jälkeen perustaso jäädytetään, eli vahvistetaan olemassa olevaksi konfiguraatioksi.. Perustasoihin kuuluvat konfiguraation komponenttien lisäksi myös kaikkien siihen liittyvien dokumenttien versiot sekä komponentteja tuotettaessa käytettyjen työkalujen versiot.

Taulukko 6. Konfiguraation perustasot ja niiden määrittely (ACMP -2 2007, s.4-5)

<b>Perustaso</b>	<b>Tarkoitus</b>	<b>Perustasomäärittelyn vaatimukset</b>
<b>Toiminnallinen perustaso</b> <i>(FBL functional baseline)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Määrittelee tuotteen toiminnalliset vaatimukset ennen tuotteen suunnittelun aloittamista</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Toiminnalliset ominaisuudet</li> <li>- Testaus- ja todentamisvaatimukset</li> <li>- Rajapinnat liittyviin konfiguraatioyksiköihin</li> <li>- Alemman tason konfiguraatioyksiköt</li> </ul>
<b>Tuotekehityksen perustaso</b> <i>(ABL Allocated baseline)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Määrittelee teknisille ratkaisuille asetetut vaatimukset ennen yksityiskohtaista tuotesuunnittelun aloittamista</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Toiminnallisen perustason vaatimuksista johdetut tuotevaatimukset</li> <li>- Näiden vaatimusten todentamiseen tarvittavat menettelyt</li> <li>- Rajapinnat liittyviin konfiguraatioyksiköihin</li> </ul>
<b>Tuotteen perustaso</b> <i>(PBL product baseline)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Määrittelee tuotteen kokonaisuudessaan sen valmistuksen alkaessa ja jälkeen</li> <li>- Määrittelee tuotteen siihen toteutettujen muutosten jälkeen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kaikki tarvittavat konfiguraatioyksikön toiminnalliset ja fyysiset ominaisuudet</li> <li>- Tuotannon aikana tarkistettavat ominaisuudet</li> <li>- Näiden ominaisuuksien todentamiseen käytettävät tuotannon aikaiset tarkastukset</li> <li>- Konfiguraation auditointiraportit</li> <li>- Edellisen perustason vaatimukset</li> </ul>

### **4.3.2 Konfiguraation valvonta ja ohjaus**

Valvonta ja ohjaus ovat toimintoja, joiden tarkoitus on ohjata konfiguraation muutosprosessit sovitulla käytännöllä ja määrittellä muutosten luokitus ja toteutus määritetyin perustein (MIL-HDBK-61A.) Toimenpiteitä toteutetaan heti konfiguraation tunnistamisen jälkeen ensimmäisen muutoksen kohdistuessa konfiguraatioyksikköön. Toimenpiteet ovat välttämättömiä järjestelmän suunnittelu-, rakennus-, operointi- ja ylläpitovaiheessa, eli elinjakson kaikissa vaiheissa, joissa muutoksia toteutetaan.

Konfiguraation ohjauksen yksi tärkeimmistä tehtävistä on analysoida tunnistetun muutostarpeen seurannaisvaikutukset, minimoida ne ja pitää sidosryhmät tietoisina tapahtuneista ja suunnitelluista muutoksista. Seurannaisvaikutusten analysointi perustuu järjestelmäarkkitehtuurin ja järjestelmävaatimusten analysointiin. (Kosola 2007, s. 200–207, 385–386) Konfiguraation valvonnan ja ohjauksen vaatimat käytännöt:

- Konfiguraation muutostenhallintaryhmän määrittely *CCB*, jolla valtuudet ja vastuu hyväksyä ja arvioida muutokset
- Muutosprosessi: muutosehdotus-, muutospyyntö- ja hyväksymiskäytännöt
- Muutosluokitukset muutoksen merkityksen/kiireellisyyden mukaan

Konfiguraation muutostenhallintaryhmän tehtäviä ja vastuita, sekä ryhmän kokoamista käsitellään luvussa 5.1.2. Muutosprosessiä käsitellään luvussa 5.2.3.

### **4.3.3 Konfiguraation tilanhallinta**

Konfiguraation tilanhallintaan sisältyy toiminnot, joiden avulla tallennetaan ja raportoidaan ehdotettujen muutosten sekä hyväksytyjen muutosten implementoinnin tilaa, sekä ylläpidetään konfiguraation dokumenttien ja konfiguraatioyksiköiden versioita. Konfiguraation tilanhallinta on jatkuvasti

käytössä järjestelmän elinjakson aikana. Se käynnistyy konfiguraation tunnistamisen jälkeen ja siitä asti sen avulla ylläpidetään tietoa konfiguraation muutoksista ja tilasta järjestelmän purkuun asti. (MIL-HDBK-61A(SE) 2001)

Järjestelmän suunnitteluvaiheessa muutosten tilanhallinta on erityisen tärkeää, ettei muutoksia toteuteta väärin suunnitteluversioihin. Järjestelmän käytön aikainen konfiguraation tilanhallinta varmistaa käytön sekä kunnossapidon sujuvuuden, tiedon oikeellisuuden ja saatavuuden myötä. (Leon 2005, s.135) Järjestelmän ylläpitovaiheessa on tärkeää tietää mistä konfiguraatioyksikön versioista asiakkaan käytössä olevan tuotteen versio koostuu. Tietojen hallinta vaatii systemaattista tapaa toimia, sekä tietojärjestelmiä, joiden avulla ylläpidetään vaadittavia tuotetietoja ja muutosprosessien tilatietoja. (MIL-HDBK-61A(SE) 2001) Tilanhallinnassa käytettävien tietojärjestelmien tulisi mahdollistaa seuraavien tietojen saamisen (MIL-HDBK-61A(SE) 2001):

- Järjestelmän rakenteet ja rakenteiden tila: ”as-designed”, ”as-build”, ”as-delivered” sekä ”as-modified”
- Rakenteiden hyväksyttävyyys (hyväksyttävä konfiguraatio)
- Muutosten tila, muutoshistoria

ACMP -4 julkaisussa määritellään mitä tilanseurantaruotteista tulisi olla mahdollista seurata. Alla olevassa listassa on kerätty esimerkkivaatimuksia (ACMP -4 2007, s.4-5):

- Lista konfiguraation vahvistavista dokumentaatiosta
- Lista konfiguraatioyksiköistä ja niiden sarjanumeroista
- Lista konfiguraatioyksiköiden toimittajan tuotenumeroista, nimikkeistä kuvattuna hierarkkisessa rakenteessa
- Lista konfiguraatioyksiköihin kohdistuvista muutosehdotuksista
- Lista muutosten historiasta, tiedot muutospäivämääristä
- Lista järjestelmään kohdistuneista auditeista

#### ***4.3.4 Konfiguraation varmennus ja auditointi***

Konfiguraation varmennuksen ja auditoinnin tulee vahvistaa konfiguraation hallintaprosessin toteuttavan seuraavat vaatimukset (Leon 2005, s. 143):

- Konfiguraation hallintaprosessi on käytössä ja toimiva
- Fyysinen järjestelmä ja sen toiminnalliset ominaisuudet ovat yhdenmukaiset konfiguraation dokumentaation kanssa
- Tämän hetken konfiguraatio on perustana käyttö- ja huolto-ohjeisiin, koulutukseen sekä varaosien ja työkalujen käyttöön
- Dokumentaatio on vahvistettua ja vaaditun tahon hyväksymää

ACMP -julkaisuissa konfiguraation auditointeja on määritelty olevan kahta tyyppiä; toiminnallisten ominaisuuksien auditointi (FCA) sekä fyysisen rakenteen auditointi (PCA). Toiminnallisten ominaisuuksien auditoinnissa todennetaan yksikön toiminnan ja suorituskyvyn vastaavan konfiguraation määrittelemiä tuotedokumentteja. Se toteutetaan yleensä prototyypille tai ensimmäiselle valmistuneelle järjestelmälle. Auditointia ei voida toteuttaa ennen kuin toiminnallinen perustaso sekä tuotekehityksen perustasot ovat vahvistettu. (ACMP -5 2007, s.2-4) Fyysisen rakenteen auditoinnissa todennetaan, että yksikön tuoterakenne vastaa konfiguraation määritteleviä dokumentteja. Siinä katselmoidaan yksityiskohtaisesti rakenteen määrittelevät piirustukset, spesifikaatiot ja tuotantodokumentit sekä ohjelmiston suunnitteludokumentit ja manuaalit. (ACMP -5 2007, s.4-6)

Mikäli auditoinneissa huomataan, ettei järjestelmä vastaa vahvistettua konfiguraatiota, se tulee modifioida tai järjestelmäelementtiä on päivitettävä vastaamaan vahvistetun konfiguraation kuvausta.. (Kosola 2007, s.385–386) Auditoinnit sijoittuvat pääsääntöisesti järjestelmien elinjaksossa esisuunnittelu-, suunnittelu- sekä rakentamisvaiheisiin. Ylläpitovaiheessa auditointeja tehdään suuremmissa modifikaatio ja muutostöissä.

## **5 KONFIGURAATION HALLINNAN ORGANISOINTI JA TOTEUTUS**

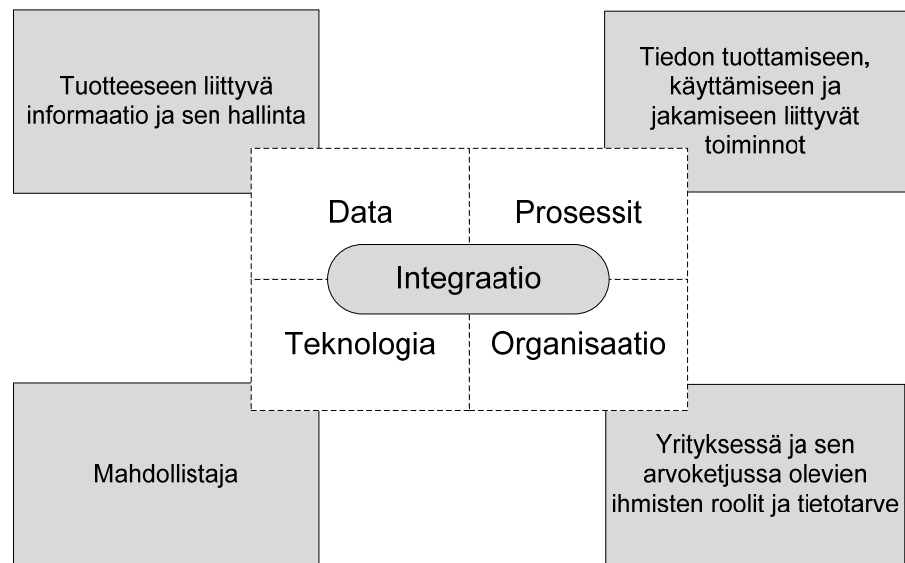
Tässä luvussa käydään läpi teoriakokonaisuutta konfiguraation hallinnan organisoinnista sekä muita toteutuksen suunnittelussa huomioitavia asioita. Alussa tarkastellaan organisoinnin vaiheita, henkilöiden ja resurssien kokoamista sekä konfiguraation hallintaan linkittyvää tuotetiedon hallintaa. Tuotetiedon hallinta käsittää laajan kokonaisuuden toimintoja, joita hallitaan tiedonhallintajärjestelmässä. Luvun loppupuolella käsitellään näitä toimintoja, joita konfiguraation hallintaan käytettävässä tietojärjestelmässä tulee olla mahdollisuus hallita.

### **5.1 Konfiguraation hallinnan organisointi**

Leonin (2005) mukaan konfiguraation hallinta on tukitoiminto, joka on suunniteltava ja asemoitava erilaisiin organisaatorakenteisiin, toimintaympäristöihin ja projekteihin niiden vaatimalla tavalla (Leon 2005, s.216.) Tämä vaatii olemassa olevien ohjeiden ja standardien soveltamista sekä yrityksen sisällä konfiguraation hallinnan suunnittelua ja toteutusta hallittavan kohteen mukaisesti.

Konfiguraation hallinnan toteuttaminen koostuu tiedonhallinnan, toimintaprosessien, teknologian ja ihmisten toiminnan integraatiosta, tätä kokonaisuutta mallintaa kuva 13. Konfiguraation hallinnan suunnittelussa on huomioitava kaikki nämä objektit, jotta niiden integraatio saadaan toimivaksi kokonaisuudeksi.

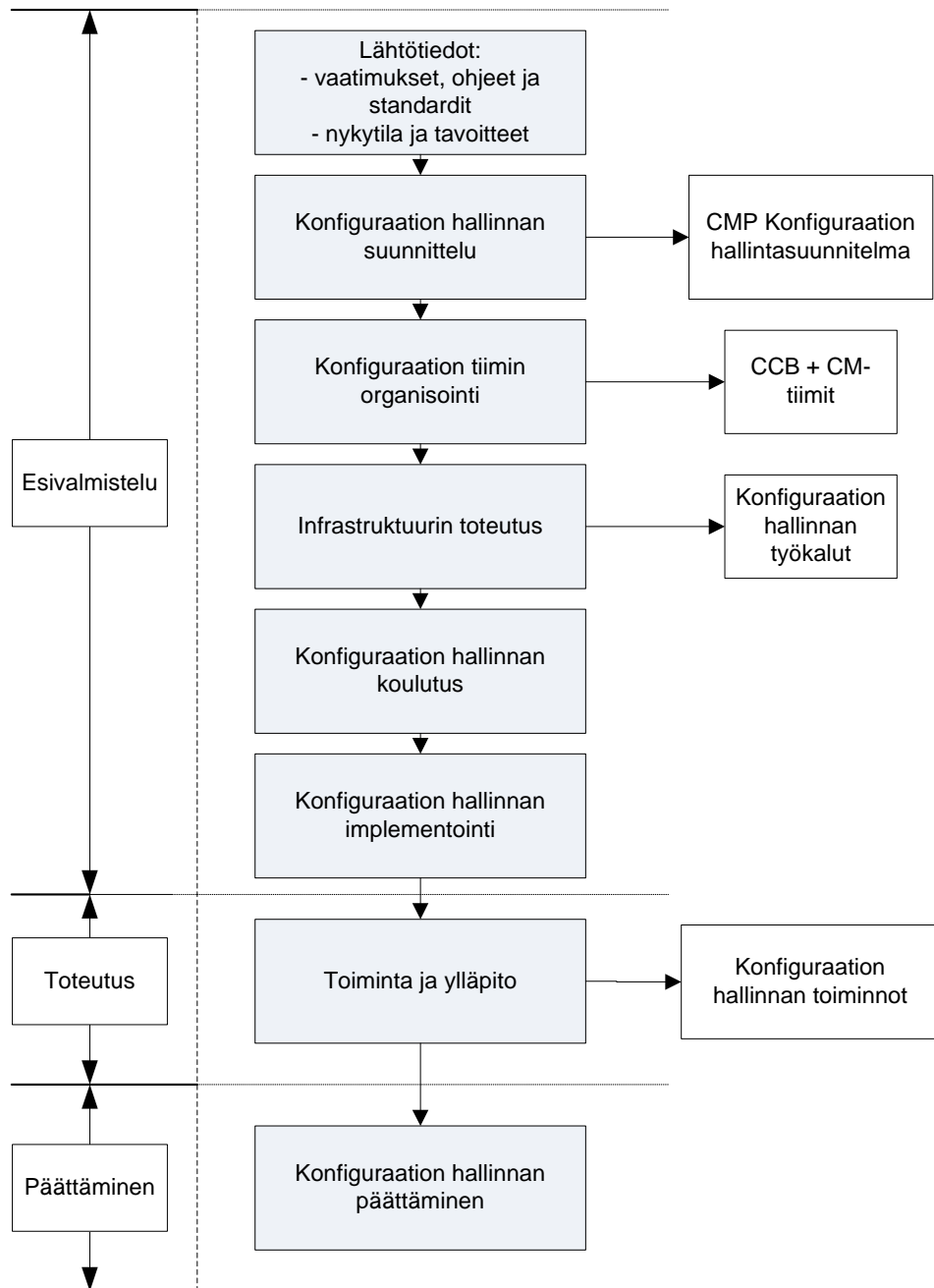




Kuva 13. Konfiguraation hallinnan objektit (Tuotetiedon hallinta 2010)

### 5.1.1 Suunnittelu- ja toteutusprojekti

Konfiguraation hallinnan suunnittelu ja toteutus voidaan toteuttaa ja kuvata projektina, joka jakaa sen vaiheisiin selventämään sisältöä ja vaiheittaista kulkua. Kuvassa 14 on esiteltyä konfiguraation hallinnan suunnittelun ja toteutuksen ylätasoa vaiheet. Esitetty malli on yksi tapa esittää projektin kulkukaavio. Kuvassa määritelty konfiguraation hallinnan esivalmisteluvaihe on käytännössä suunnitteluprojektin toteutusvaihe. Projektin tuotoksena saadaan konfiguraation hallinnan toiminnot suunniteltuna käytäntöön sekä määriteltyä vaadittavat resurssit ja käytettävät työkalut.



Kuva 14. Konfiguraation hallinnan toteutuksen vaiheet (Leon 2005, s.79)

Projektin ensimmäinen vaihe on konfiguraation hallinnan suunnittelu kohteeseen, joka vaatii selvityksen konfiguraation hallintaan vaikuttavista vaatimuksista, ohjeista sekä tavoitteista. Näitä vaatimuksia ja ohjeita syntyy esimerkiksi asiakkaalta, viranomaisilta ja standardeista. (Leon 2005, s.81.)

Suunnitelman jälkeen seuraavana vaiheena on organisoida konfiguraation hallintaan vaadittavat henkilöresurssit sekä toteuttaa infrastruktuuri, eli konfiguraation hallinnan toimintaa varten tarvittavat työkalut ja prosessit. Tämän jälkeen toteutetaan henkilöstön koulutus sekä implementoidaan konfiguraation hallinta käytäntöön. Hallinnan toteutusvaiheessa ylläpidetään ja valvotaan konfiguraation hallinnan toimintoja. Lopuksi järjestelmän elinjakson päätyttyä, päätetään myös sen konfiguraation hallinta. (Leon 2005, s.79)

Kun projektin ajallinen kulku yhdistetään luvussa 5.3 käsiteltyyn järjestelmän elinjaksoon, voidaan sen esivalmisteluvaiheen nähdä sijoittuvan järjestelmän suunnitteluvaiheeseen, ja toteutusvaiheen sijoittuvan elinjaksossa erityisesti operointi- ja ylläpitovaiheeseen. Konfiguraation hallinnan päättäminen toteutuu luonnollisesti elinjakson purkuvaiheessa. Poikkeuksia tietysti on konfiguraation hallintasuunnitelmien kokoamisessa, esimerkkinä tämän diplomityön toteutuksesta syntynyt suunnitelma. Kohdejärjestelmä on ollut käytössä jo vuosia, eikä konfiguraation hallinnan suunnitelmia ole toteutettu järjestelmäsuunnitteluvaiheessa.

### ***5.1.2 Resurssit***

Konfiguraation hallinnan toteuttaminen vaatii henkilöresursseja. Suunnittelussa tulee arvioida millä resursseilla, vastuilla ja tehtäväkuvauksilla konfiguraation hallintaa tullaan toteuttamaan. Organisaatiosta riippuen konfiguraation hallinta voi vaatia erillisen hallintatiimin (CMO) perustamista, tai se voidaan sisällyttää yrityksen toimintoihin ilman varsinaista nimettyä tiimiä. Mikäli tiimin perustaminen nähdään tarpeellisena, voidaan se perustaa vastaamaan keskitetysti kaikkien konfiguraation hallintaa vaativien projektien konfiguraation hallinnan suunnittelusta ja toteutuksesta. Tiimi voidaan myös määritellä jokaiselle projektille erikseen, jolloin ne vastaavat kukin vain omien projektien konfiguraation hallinnasta. (Leon 2005, s.215) Lähdemateriaalissa konfiguraation hallinnan yhteydessä puhutaan yleisesti projekteista. Tämän työn kannalta projektia vastaavana voidaan pitää yhtä järjestelmää, sillä Millog Oy:ssä on

tarkoitus toteuttaa jokaiselle järjestelmälle omakohtainen konfiguraation hallintasuunnitelma.

Kolmannessa vaihtoehdossa voidaan perustaa sekä organisaation keskitetty hallintatiimi, että yksittäiset projekteille määritellyt tiimit. Tällöin keskitetty tiimi vastaa konfiguraation hallinnan ohjeistuksesta, käytännöistä, koko organisaation laajuudesta konfiguraation hallintasuunnitelman toteutuksesta sekä varmistaa toimintojen asianmukaisen suorittamisen. Projekteille erikseen kohdennetut tiimit muokkaavat suunnitelmia ja toimintamalleja siten, että ne vastaavat paremmin kyseisen projektin tarpeita sekä vastaavat projektejensa konfiguraation hallinnan toimintojen toteutumisesta. (Leon 2005, s.215)

Konfiguraation hallintatiimille määritellään yleisesti vastuuhenkilö (CMO), joka osallistuu konfiguraation hallinnan toimintojen suunnitteluun sekä vastaa konfiguraation hallintasuunnitelman laatimisesta. Vastuuhenkilö vastaa myös tiimin toiminnasta. Vastuuhenkilön päävastuut ovat konfiguraation hallintaan kuuluvien henkilöiden koulutus, tehtävien ja vastuiden määrittely sekä muutostenhallinnan toimintojen kontrollointi. (Leon 2005, s.215)

Konfiguraation muutostenhallintalautakunta (CCB) on ryhmä, joka päättää muutosten hyväksynnästä. Sen tehtävänä on analysoida ja arvioida muutosten vaikuttavuus. Riippuen projektin koosta ja luonteesta, projektilla voi olla yksi tai useita eritasoisia konfiguraation hallinnan lautakuntia. Konfiguraation hallintalautakunta voi koostua johdon, projekti-/järjestelmätiimin, konfiguraation hallintatiimin, laadunhallinnan, markkinoinnin, hankintojen, asiakkaan ja toimittajan henkilöistä. Tilapäisjäseniä voidaan käyttää asiantuntijatarpeissa. (Leon 2005, s.224)

Tärkeintä tiimien ja resurssien suunnittelussa on soveltaa näitä edellä mainittuja malleja yritykselle sopivaan mittakaavaan sekä yhdistää mahdollisuuksien mukaan resurssien käyttöä yhdistämällä konfiguraation hallinnan toimintoja jo olemassa oleviin toimintoihin.

## 5.2 Tuotetiedon hallinta (PDM)

Konfiguraation hallinnan yhteydessä tuotetiedon hallinta on kokonaisuus, joka mahdollistaa konfiguraation hallinnan toteuttamisen. Tuotetietoa hallitaan tiedonhallintajärjestelmissä, jotka sisältävät sille vaadittavat toiminnot. Tuotetiedon hallintaan sisältyy hyvin laaja toiminnallinen kokonaisuus, jolla pyritään hallitsemaan tiedon luomista, käsittelyä, jakelua ja tallentamista (Sääksvuori et al. 2002, s.18).

Yrityksissä on usein käytössä ERP -toiminnanohjausjärjestelmä, jonka tavoitteena on hallita lähes kaikkia yrityksen tietoja, myös tuotetiedon hallintaan liittyviä toimintoja. Usein kuitenkin yritys tarvitsee ERP -järjestelmän rinnalle PDM -tuotetiedon hallintajärjestelmän. Näissä järjestelmissä käsitellään osittain samoja tietoja, jolloin työnjako järjestelmien kesken on tärkeä kysymys tietojärjestelmiä suunniteltaessa. (Martio et al.2002, s.11) Tietojärjestelmillä voidaan hallita kaikkea tuotteisiin ja toiminnanohjaukseen liittyvää informaatiota. Näitä ovat esimerkiksi tuoterakenteiden, yksittäisten nimikkeiden ja niihin liittyvän dokumentaation hallinta sekä nimikkeiden hankinnan, työnkulun, tuotemuutosten ja varastojen hallinta. PDM -järjestelmät tukevat erilaisia versiointi-, tarkastus- ja hyväksymiskäytäntöjä, jotka ovat olennainen osa muutostenhallintaa. (Martio et al.2002, s.9) Martio et al. (2002) jakaa kirjassaan tuotetiedon hallinnan pääalueisiin, joita ovat *nimikkeiden hallinta, dokumenttien hallinta, tuoterakenteiden hallinta* sekä *muutostenhallinta* (Martio et al.2002, s.9.)

PDM- sekä ERP -järjestelmät voidaan usein räätälöidä ominaisuuksiltaan käytettäväksi konfiguraation hallinnassa. Näiden järjestelmien avulla on mahdollista tukea ja automatisoida konfiguraation hallinnan vaatimia toimintoja. Manuaalinen dokumentaation ja konfiguraatioyksiköiden versioinnin hallinta, muutosprosessin kulun ylläpito tai muutosraporttien koostaminen, vaatisi huomattavaa henkilöresurssien ajankäyttöä sekä lisäksi riskiä inhimillisiin virheisiin tiedon oikeellisuuden kustannuksella (Leon, 2005, s.232–233.)

### ***5.2.1 Nimikkeiden ja dokumenttien hallinta***

Nimikkeeksi kutsutaan mitä tahansa yksilöä, joka on tuotetiedon piirissä. Se voi olla esimerkiksi komponentti tai dokumentti. Nimikkeiden hallinnan tärkeimpiä osia ovat nimikkeiden luokittelu ja versiointi. Tuotetiedon hallintajärjestelmien ominaisuuksilla voidaan hallita nimikkeiden luomista, versiointia, elinjaksoa ja siihen linkittyviä tietoja. Sen avulla voidaan myös kontrolloida yhdessä käyttöoikeuksien ja muutostenhallinnan kanssa nimikkeiden perustamiseen, ylläpitoon ja päivittämiseen liittyviä toimintoja. (Martio et al. 2002, s.10, Sääksvuori et al. 2002, s.21.) Olennaista tuotetiedon hallinnan kannalta on, että nimikkeistö on yhtenäinen ja yrityksen oman, tai jonkin laajemman standardin mukainen. Nimikkeistön luomiseen ja yhtenäistämiseen on olemassa valmiita kansallisia ja kansainvälisiä standardeja. (Sääksvuori et al. 2002, s.19.) Dokumenttien hallintaa toteutetaan samoilla periaatteilla ja ominaisuuksilla kuin nimikkeiden hallintaa. Nimikkeiden ja dokumenttien hallinnan periaatteet ovat osa konfiguraation tunnistamisen ja tilanhallinnan toimintoja.

### ***5.2.2 Tuoterakenteiden hallinta***

Tuoterakenne muodostuu hierarkkisesti toisiinsa liitetystä nimikkeistä. (Sääksvuori et al. 2002, s.21.) Ongelmana tuoterakenteiden käsittelyssä on erityisesti rakenteissa käytettävien komponenttien versiointi ja tuotteet, joiden kuvaamiseen tarvitaan useita rinnakkaisia rakenteita (Martio et al. 2002, s.10.) Tärkeimpiä toimintoja ovat tuoterakenteen muodostamien konfiguraatioiden hallinta, tuotetiedon linkittyminen rakenteisiin sekä tuoterakenteiden ja muun tiedon siirtyminen toiminnanohjausjärjestelmissä, tuotetiedon hallintajärjestelmissä ja materiaalinhallinnassa. (Leon 2005, s. 266)

Puolustusvoimissa konfiguraatioyksiköitä ja niiden riippuvuussuhteita kutsutaan nimike- tai tuoterakenteeksi. Nimikerakenne kuvaa hierarkkisen rakenteen, jossa nimikkeillä voi olla liityntä tuotehierarkiatasolla ylempään tai alempiin nimikkeisiin. Nimikerakenne kuvaa millaisista osista järjestelmä koostuu

ottamatta kantaa mitä osat tarkkaan ottaen ovat. Tuoterakenne kuvaa vastaavanlaisen rakenteen, jossa kukin rakenneyksikkö voidaan yksikäsitteisesti tunnistaa. (Kosola 2007, s.213)

### **5.2.3 Muutostenhallinta**

Muutostenhallintaprosessin avulla hallitaan tuotetietojen välisiä keskinäisiä riippuvuuksia sekä varmistetaan nimikkeeseen ja dokumentteihin tehtyjen muutosten tietojen olevan ajantasaista koko tuotteen elinkaaren ajan. Laatutason täyttävällä muutostenhallintaprosessilla huolehditaan siitä, että fyysinen muutos ja dokumentaatio vastaavat lopullista muutoksella haettua tulosta. (Sääksvuori et al. 2002, s.22.) Muutostenhallinta kohdistuu fyysisesti rakenteisiin, nimikkeisiin, niiden rajapintoihin, dokumentteihin sekä esimerkiksi huolto- ja käyttötoimenpiteisiin. Järjestelmään tehtävä muutos edellyttää usein monen komponentin muuttamista. Yksittäinen komponentin muuttaminen tarkoittaa usein useamman kuin yhden nimikkeen muuttamista, koska komponenttia muutettaessa pitää muuttaa esimerkiksi valmistuspiirustuksia sekä huolto- ja testausohjetta. (MIL-HDBK-61A (SE) 2001)

Tuotetiedon hallintaan suunnitellut muutosmenettelyt toimivat myös konfiguraation muutostenhallinnassa. Käyttämällä niiden perusajatusta ja soveltamalla konfiguraation hallinnan vaatimia käytäntöjä, saadaan suunniteltua työnkulku ja tarvittavat toimenpiteet konfiguraation muutostenhallinnalle. Muutosten toteutus vaatii virallista prosessia ja dokumentoituja kuvauksia muutospyynnöistä, -ehdotuksista ja hyväksynnästä tai hylkäyksestä. Liitteessä 3 on määritelty konfiguraation muutosprosessin vaatimukset.

Muutostenhallinnassa on olennaista määritellä se, miten kaikki asianosaiset saavat muuttuneet tiedot käyttöönsä ja ovat tietoisia muutoksista. Yrityksessä on usein tarpeen luetteloida käyttäjäryhmiä ja yksittäisiä henkilöitä, jotka saavat tiedot uusista dokumentti-, nimike- ja konfiguraatiomuutoksista. (Martio 2002, s.74–76)

## **6 KONFIGURAATION HALLINNAN NYKYTILA**

Tässä luvussa kuvataan empiirisessä tutkimuksessa asiakkaalta saatujen tietojen sekä yrityksessä käytyjen keskustelujen ja havaintojen pohjalta konfiguraation hallinnan nykytilaa sekä ongelmia, jotka ovat haasteena konfiguraation hallinnassa. Alussa käydään lyhyesti läpi Puolustusvoimissa tällä hetkellä käytössä olevia ohjeistuksia, jotka osaltaan antavat suuntaa myös Millog Oy:n toimintaa. Tämän jälkeen kuvataan Millog Oy:n nykytilaa konfiguraation hallintaan vaadittavan toiminnan osalta.

### **6.1 Konfiguraation hallinnan ohjeistus ja normit Puolustusvoimissa**

Puolustusvoimien toimintamalli ja ohjeistukset koskien konfiguraation hallintaa ovat osittain määräävä tekijä Millog Oy:n konfiguraation hallintaa suunnitellessa. Toiminnan tulee olla molemmin osapuolin sovittua. Tästä syystä Puolustusvoimien tämän hetken tilanne määräävien ohjeiden ja normien osalta tuli työssä selvittää. Työn aikana asiasta oltiin yhteydessä Maavoimien Materiaalilaitoksen Järjestelmäosastoon, jossa oli aiemmin toteutettu opinnäytetyötä koskien konfiguraation hallinnan ohjeistuksia. Keskusteluja käytiin myös Länsi-Suomen Huoltorykmentin ITO05 -järjestelmäinsinöörien kanssa, sekä Maavoimien Materiaalilaitoksen Tuotetietosektorin henkilöiden kanssa.

Kosolan *Suorituskyvyn elinjakson hallinta* -kirja, jota käytetään työssä yhtenä lähteenä, toimii Puolustusvoimissa suuntaa antavana ohjekirjana. Se on Maanpuolustuskorkeakoulun julkaisu, mutta sillä ei ole virallista normin asemaa ohjaavana tai käskävänä dokumenttina. Kuitenkin kirjan asioita on määritelty monissa eri normeissa, joiden kirjoittajana Kosola on toiminut. Eli sisällöllisesti kirja kuvaa hyvin tämän hetken ohjeistuksia ja tavoiteltavia toimintamalleja.



Maavoimien Materiaalilaitoksella on tällä hetkellä olemassa luonnosvaiheessa oleva konfiguraation hallintasuunnitelma. Suunnitelma on kuvattu hyvin yleisellä tasolla. Suunnitelma on koostettu käyttäen viitteinä Naton ACMP -julkaisuja sekä ISO 10007 -standardia. Se pohjautuu myös moneen Puolustusvoimien sisäiseen toimintaohjeeseen, jotka ovat sidoksissa konfiguraation hallinnan toimintoihin. Puolustusvoimien tämän hetken käytännön toiminnasta konfiguraation hallinnan osalta ei saatu selvää esimerkkiä. Ohjeita ja standardeja on olemassa, mutta niiden käytännön toimivuus on ilmeisen vajavaista.

Maavoimien materiaalilaitoksen tuotetiedon hallintasektorissa on konfiguraation hallinta ollut suunnitelmissa, mutta sen tarkempaa suunnitelmaa tai käyttöönottoa ei ole viime vuosien aikana tapahtunut. Sieltä oltiin kiinnostuneita Millog Oy:n suunnitelmista ja tämän työn tuloksista ja jatkotoimenpiteistä, joita konfiguraation hallinnassa tullaan Millog Oy:ssä toteuttamaan.

Näiden tietojen pohjalta voidaan sanoa konfiguraation hallinnan olevan esillä ja ilmeisen toivottavaa, että se saadaan toimimaan. Käytäntöä ja eteenpäin menevää suunnittelua ei kuitenkaan huomioitu asiakkaan suunnalla olevan.

## **6.2 Nykytila Millog Oy:ssä**

Konfiguraation hallinnan kehittämiseen Millog Oy:ssä on varattu resursseja ja sen toteutumiseen on asetettu tavoitteet. Millog Oy:n prosessikuvauksissa on esitetty erittäin karkea kuvaus konfiguraation hallinnasta, joka on tehty laatuosaston toimesta ennen tämän työn aloittamista ja se on toiminut lähinnä suuntaa antavana kuvauksena ja muistutuksena siitä, että asia on esillä. Tarkempaa kuvausta prosessissa tapahtuvista tiedonhallinnallisista keinoista tai vaadittavista toiminnoista ei ollut olemassa, joiden määrittely olikin tämän työn tarkoituksena.

Yrityksessä käytyjen keskustelujen perusteella voidaan todeta, ettei konfiguraation hallinnan määrittelmä ole vielä täysin yhdenmukaisesti ymmärretty.

Sen ymmärtäminen on lähtökohtana koko organisaation laajuiseen kehittämiseen ja toimintatapojen luomiseen. Haasteita tuottaa lisäksi asiakkaan ja järjestelmätoimittajien merkittävä rooli, kun tarkastellaan konfiguraation hallintaa kokonaisuutena liiketoimintaverkoston laajuisesti. Millog Oy:n kunnossapitosektorin konfiguraation hallinnan toteuttamiseen vaikuttaa asiakkaalta ja toimittajilta saatava informaatio sekä heidän konfiguraation hallintapolitiikkansa. Huollettavat järjestelmät koostuvat suurilta osin komponenteista ja kokoonpanoista, jotka tulevat toimittajalta. Toimittajilta tulevat tuotteet sisältävät dokumentaation, jotka sisältävät toimittajan määrittelemät tuotetiedot, osamerkinnot, sarjanumeroinnit ja versioinnit. Tiedot ovat osittain myös tuotteen rakenteessa kiinni. Tämän tiedon laatu määrää hallittavan tiedon tason, jota Millog Oy:ssä on mahdollista ylläpitää. Suunnittelussa tuli ottaa huomioon tekijät, joihin ei itse pystytty suoranaisesti tällä hetkellä vaikuttamaan.

Suurimmat haasteet vaatimukset täyttävän konfiguraation hallinnassa ovat yrityksen tietojärjestelmissä, käytävissä olevien tuotetietojen riittävydessä ja laadussa, toimintatavoissa sekä vastuiden ja valtuuksien erottelussa asiakkaan ja Millog Oy:n välillä.

### ***6.2.1 Tiedonhallintajärjestelmät***

Millog Oy:ssä kehityskohteina ovat tällä hetkellä tiedonhallintajärjestelmät. Avoimia kysymyksiä liittyy SAP ERP -järjestelmän kehittämiseen ja mahdollisesti uuden PDM -järjestelmän hankintaan, jotka määräävät laajalti myös suunnan missä järjestelmässä ja miten konfiguraation hallinta voidaan toteuttaa. Tiedonhallintajärjestelmien hankinta tai uusien ominaisuuksien hankinta nykyiseen, vaatii hyväksyntää myös Puolustusvoimilta, sillä tuotetieto on asiakkaan omistamaa. Tämä hankaloittaa ja osittain viivästyttää hankintojen päätöksentekoa sekä Millog Oy:n sisäisiä kehitysprojekteja.

### *SAP -toiminnanohjausjärjestelmä*

Millog Oy:ssä on käytössä SAP -toiminnanohjausjärjestelmä, joka on vielä tällä hetkellä yhteinen Puolustusvoimien SAP -järjestelmän kanssa. SAP -järjestelmässä ylläpidetään konfiguraation hallinnan kannalta katsottuna järjestelmien nimike-, laite- ja huoltorakenteita. SAP -järjestelmä ei nykymuodossaan mahdollista konfiguraation hallintaa sen puutteellisten toimintojen takia. Muutoksia tehtäessä, rakenteet eivät versioidu, eikä muutoksista jää historiatietoja. Se ei mahdollista vaadittavaa muutostenhallintaprosessin käyttöä. Järjestelmien tuoterakenteet tulisi olla hallittavissa jo aiemmin työssä mainittujen as-designed, as-build, as-delivered sekä as-modified tilatietojen avulla. Tällä varmistettaisiin konfiguraatorakenteiden ylläpito. SAP -järjestelmän ominaisuudet eivät tällä hetkellä mahdollista tätä toimivuutta. Suurena kysymyksenä konfiguraation hallintasuunnitelmaa laatiessa onkin ollut se, missä tietojärjestelmässä konfiguraatorakenteita on mahdollista hallita. Mielenpide oli vahvasti se, ettei SAP -järjestelmä tule toimimaan konfiguraation hallinnan työkaluna ainakaan lähitulevaisuudessa.

### *M-Files dokumenttienhallintaohjelmisto*

Uutena dokumenttien hallintajärjestelmänä on talvella 2010–2011 yrityksessä otettu käyttöön M-files. Järjestelmä on tällä hetkellä käytössä Millog Oy:n yhdessä toimipisteessä, mutta sen käyttö tullaan laajentamaan koko Millog Oy:n laajuisesti, jolloin se tulee olemaan osittainen työkalu konfiguraation hallintaan. M-Files täyttää konfiguraation hallinnan vaatimukset dokumenttien hallinnan osalta. Seuraavassa M-Filesin ominaisuuksia joita tullaan hyödyntämään konfiguraation hallinnan toimintojen suunnittelussa ja toteuttamisessa: (M-Files, 2011)

- Windows-käyttöliittymä, joka integroituu Windowsin resurssien hallintaan
  - o Suora avaus ja tallennus kaikista Windows-sovelluksista.
  - o Yhteensopivuus kaikkien Windows-sovellusten kanssa, esimerkiksi Office-sovellusten ja CAD-ohjelmistojen kanssa

- Tukee kaikkia tiedostomuotoja, jolloin voidaan tallentaa M-Filesiin niin perinteiset Office-dokumentit (Word, Excel ja PowerPoint) kuin myös esimerkiksi PDF-, CAD- ja kuvatiedostot, skannatut paperidokumentit, sähköpostit ja niiden liitteet.
  
- Dokumenttien muutostenhallinta
  - Muokattavaksi varaus ja muokkauksesta palautus poistavat samanaikaisten muutosten ongelmat
  - Vanhojen versioiden automaattinen säilytys
  - Muutoslokin tallennus, johon merkitään käyttäjänimet, aikaleimat ja kommentit
  - Dokumenttien automaattinen numerointi ja nimeäminen
  
- Työnkulkujen luontimahdollisuus ja muutosilmoitukset
  - Mahdollisuus lähettää sähköposti-ilmoitukset uusien ja muokattujen dokumenttien informoimiseen
  - Tehtävänantomahdollisuus
  - Työnkulkuominaisuuksia prosessien mallintamiseen

### **6.2.2 Muutostenhallinta**

Muutosten toteuttaminen ja muutostietojen hallinta on tällä hetkellä niihin liittyvien henkilöiden oman toiminnan varassa, prosessia ja toimenpiteitä ei ole kuvattuna eikä ohjeistettuna. Modifikaatio toiminnasta on kuvattu suuntaa antava prosessikuvaus, mutta se ei ole tällä hetkellä täydellisesti käytännötasolla käytössä. Muutostenhallinta vaatii pikaista suunnitelmaa ja ohjeistusta, jotta muutosten tiedon hallinta toteutetaan yhdenmukaisesti ja että niistä syntyvä tieto saadaan vaadittuun muotoon ja tarpeen tullen käyttöön. Prosessista ei jää muutostenhallinnan vaatimusten mukaista dokumentaatiota, joka mahdollistaa historiatiedon säilyttämisen ja muutosten tilan seuraamisen.

ITO05 -järjestelmän dokumentaatio on pääosin asiakkaan hallinnoimaan. Dokumentteihin toteutettavat muutokset tapahtuvat asiakkaan kautta, jonka muutosten tapahtuessa tulisi päivittää ja jakaa uusi dokumentaatio myös Millog Oy:n käyttöön. Dokumenttien versionhallinnan selvityksessä löytyi huomioita päivittymisen puutteellisuudesta, ja tehdyistä muutoksista ei ollut tietoja järkevästi löydettävissä. Tällä hetkellä ITO05 -järjestelmän dokumentaatiosta säilytetään metatiedot SAP -järjestelmässä, joka kertoo alkuperäisen dokumentin sijaintipaikan. Tätä voidaan käyttää tiedonsäilytyspaikkana, mutta se ei mahdollista dokumentaation muutostenhallintaa, eikä kerro dokumentaation versioita. ITO05 -järjestelmälle tuotetaan toimittajilta saatujen dokumenttien lisäksi myös jonkin verran omaa dokumentaatiota, kuten huolto- ja tarkastuspöytäkirjoja. Näiden säilytys on tapahtunut verkkolevyllä. M-files järjestelmän käyttöönotto tulee muuttamaan näiden dokumenttien hallinnan.

Järjestelmien operatiivisessa käytössä tapahtuvien muutostenhallinta on haasteellisessa tilanteessa. Järjestelmien käytössä on tilanteita, joissa laitteisiin voi tulla vikaantumisia tai toiminnallisia ongelmia. Tällöin Puolustusvoimien huoltorykmenteissä saatetaan tehdä huoltotoimenpiteitä vaihtamalla järjestelmistä laitteita toisiinsa tai käyttämällä varaosia. Tällä hetkellä näitä muutoksia ei informoida niin, että Millog Oy saisi tiedon muutoksista. Tilanne johtaa siihen, että järjestelmän tullessa huoltoon Millog Oy:n tiloihin, se ei vastaa laitekuvausta joka sille on määritelty. Laitteiden sarjanumerot saattavat olla hallitsemattomien muutosten takia dokumenteissa eri kuin fyysisessä rakenteessa. Tämä johtaa huollon viivästymiseen, sillä huoltotoimenpiteitä ei käytännössä voida toteuttaa ennen kuin laite vastaa fyysisesti sille määriteltyä kuvausta. Tiedon vaihto asiakkaan ja Millog Oy:n välillä tulisi olla saumatonta.

## **7 KONFIGURAATION HALLINTASUUNNITELMAN TOTEUTUS**

Konfiguraation hallintasuunnitelman kokoamisen vaiheita ja siinä esiin tulleita asioita on kuvattuna seuraavassa. Työn aikana toteutettiin jo joitakin toimintoja konfiguraation hallinnan aloittamiseksi työssä esiin tulleiden asioiden myötä. Ohjeistuksena toimi tämän työn aikana käsitellyt asiat. Jatkokehityksessä huomioitavia asioita esitellään luvun lopussa. Konfiguraation hallintasuunnitelma on kokonaisuudessaan liitteessä 1.

### **7.1 Suunnitelman kokoaminen**

Konfiguraation hallintasuunnitelmassa tuli huomioida käytettävissä olevat tietojärjestelmät ja suunnitella toimintaa niiden rajoittamissa puitteissa. Yrityksessä tehty tutkimus ja havainnointi kunnossapidon toimintaprosesseista sekä tarkemmin ottaen muutosprosesseista ja dokumenttien hallinnasta, toimi kehityspohjana suunnitelmaa tehdessä.

Vaatimusten pohjalta päätöksenä syntyi, että konfiguraation hallinta tullaan osittain toteuttamaan M-files dokumenttien hallintajärjestelmässä. PDM -järjestelmäratkaisut ovat mittavia toteuttaa, ja sellaisen käyttöönotto SAP -järjestelmän rinnalle on tällä hetkellä hyvin epätodennäköistä ainakaan lähitulevaisuudessa. Tästä syystä M-files nähdään ratkaisuna konfiguraation hallintaan dokumentaation ja muutosten hallinnan osalta. SAP -järjestelmän käyttö konfiguraation hallinnassa rajattiin suunnitelman ulkopuolelle sen vähäisten konfiguraation hallintaominaisuuksien takia. Tämä tarkoittaa sitä, ettei tuoterakenteille ole tällä hetkellä mahdollista ylläpitää konfiguraatorakenteita siihen soveltuvan tietojärjestelmän avulla, vaan niiden ylläpito tulee väliaikaisesti olemaan dokumenttien muutostenhallinnan avulla.

Konfiguraation hallinnan aloittaminen vaatii konfiguraation perustason määrittämisen. Se päätettiin tämän työn ohjeiden mukaisesti Millog Oy:n

toimesta. Perustasoksi syntyi järjestelmän tämän hetken konfiguraatio, sillä perustasoa ei aiemmin ollut määritelty. Tämän työn ja suunnitelman kokoamisen puitteissa määrättiin järjestelmän konfiguraatioyksiköt ja aloitettiin fyysiset tarkastukset ITO05 -järjestelmille konfiguraatioyksiköiden versioiden kirjaamiseksi nykyiseksi perustasoksi. Tämä mahdollistaa konfiguraation muutostenhallinnan aloittamisen suunnitelman mukaisesti. Työn aikana konfiguraatioyksiköiden versiot saatiin kerättyä muutamasta järjestelmästä. Liitteessä 4 on Excel -taulukko, jota käytettiin konfiguraatioyksiköiden tietojen keruussa. Tiedot joita taulukkoon kerättiin, ovat konfiguraatioyksiköiden SAP -nimikkeet sekä niihin liittyvä vaadittava tieto. Nimikkeet on kerätty taulukoihin SAP -tuoterakenteiden mukaisesti, jolloin ne ovat järjestelmäarkkitehtuurisesti oikein. Työn aikana käytiin läpi ITO05:n dokumentaatiota, joka tulee olla hallinnassa lähdeäessä toteuttamaan niiden muutostenhallintaa. Selvityksessä kerättiin tiedot dokumentaatiosta sekä niiden versioista ja säilytyspaikoista. Samalla määriteltiin M-Files -järjestelmään vietävien dokumentaatioiden muodot, eli fyysinen dokumentaatio vai metatiedot, sillä kaikkea dokumentaatiota ei Millog Oy:ssä ole mahdollista viedä tietojärjestelmiin.

Konfiguraation dokumentaation muutostenhallintaprosessin suunnittelussa tullaan käyttämään M-Files -järjestelmän työkiertomenetelmiä, jolloin muutoksista jää historiatiedot, hyväksyntäpolut ja merkinnät. M-Files -järjestelmää ei työn aikana vielä saatu virallisesti case -kohteen käyttöön, joten prosessien tarkempi suunnittelu käytäntöön toteutetaan lähitulevaisuudessa.

## **7.2 Jatkokehitys**

Konfiguraation hallinnan kehitys jatkuu diplomityön valmistuttua. Suunnitelmaa käytetään pohjana muiden Millog Oy:n huollossa olevien järjestelmien konfiguraation hallinnan suunnitteluun. Jatkokehitys tulee sisältämään tuotetiedon hallintajärjestelmien mahdollisuuksien tutkimista, toimintatapojen yhdenmukaistamista koko yrityksen sisällä, sekä yhteisten sääntöjen kehittämistä ja noudattamista asiakkaan ja Millog Oy:n välillä.

Konfiguraation hallinnalla on erilainen rooli eri toimintaympäristöissä. Millog Oy:n sisällä on erilaisia toimintaympäristöjä, joihin konfiguraation hallintaa tulisi jatkossa soveltaa. Näitä ovat mekaniikka-/sähkösuunnittelu, osatuotanto sekä suurimpana kunnossapitotoiminta, johon tämä työ keskittyi. Jokaiseen toiminnan osa-alueeseen toimii yleisperiaatteet konfiguraation hallinnasta, mutta jokaiseen tulisi soveltaa omat käytännöt ja suunnitella toiminta käytössä olevien tai kehittyvien tietojärjestelmien mukaisesti.

Tärkeä jatkokehityskohde on konfiguraation hallinnasta syntyvän tiedon käyttö varaosahankintojen ennakoinnissa ja varastonohjauksessa. Näitä tietoja on mahdollista saada muutostenhallinnasta sekä konfiguraatorakenteiden hallinnasta. Näiden mahdollisuuksien tutkiminen ja ratkaisu vaatii hankintatoiminnan ja tuotannonsuunnittelun liittämistä konfiguraation hallinnan kehitykseen.

Tällä hetkellä Millog Oy:n rooli voidaan nähdä konfiguraation hallinnassa olevan tiedon ylläpitäjä. Sen tehtävä on ylläpitää muutostietoa ja historiatietoa. Tavoite on, että kaikki tieto mikä on omissa käsissä, on kontrolloitua ja vastaa vaatimuksia. Tavoite on kehittää jatkossa toimenpiteitä myös asiakkaan suuntaan, jotta asiakkaalla tapahtuva toiminta joka muuttaa konfiguraatitietoja, tulee olemaan Millog Oy:n saatavilla ja ylläpidettävissä. Tämä nopeuttaa ja varmentaa toiminnan tasoa kunnossapidossa, poistaen väärästä tiedosta aiheutuvat viivästykset. Keinoja tällä hetkellä asiakkaalla tapahtuviin konfiguraatiomuutoksiin olisi yksinkertainen toimintatapa ja ohjeistus tiedon lähettämisestä suoraan Millog Oy:n määrätylle henkilölle, joka kirjaa asiakkaan tekemät muutokset Millog Oy:n järjestelmiin. Tämä toimintatapa vaatii päätännän ja ohjeistuksen toteutuksen asiakkaan kanssa.

Tutustuessani tuotetiedon hallinnan uusimpiin ajatuksiin PLM -konferenssissa, tuli ratkaisuisia esille koko toimitusketjun rooli tuotteiden konfiguraation ja yleisesti tiedon hallinnassa. Ratkaisuisia puhuttiin nykykehityksessä olevan esillä kokonaisvaltaiset PLM -ratkaisut. Eli tuotteenhallintaa on alettu enemmissä määrin miettiä koko elinkaaren aikaisena projektina, jossa jokaisen organisaation,



joka on mukana tuotteen elinkaareissa, tulisi olla yhteistyössä hallittaessa tuotetietoja. Näissä ratkaisuissa painotetaan tiedon jakamista ja yhteistä standardoimista koko toimitusketjussa, jolloin konfiguraation tiedonhallinta toteutuisi toimitusketjussa aina tuotteen kehityksestä sen elinkaaren päättämiseen. Tämä vaatii toimittajien, asiakkaiden ja kunnossapitovastaavien yhteistyötä ja yhteisiä toimintamalleja sekä yhdistävän tiedonhallintaratkaisun tiedon jakamiseen. Näitä asioita olisi myös hyvä huomioida Millog Oy:ssä jatkokehityksessä. Toiminnan yhteiset tavoitteet ja toimintamallit kaikkien osallisina olevien organisaatioiden muodostamassa kokonaisuudessa ovat avainasemassa konfiguraation hallinnan sujumisessa.

## 8 JOHTOPÄÄTÖKSET

Useat eri henkilöt ja organisaatiot suunnittelevat, toteuttavat, hallinnoivat, huoltavat ja käyttävät järjestelmiä ja ovat mukana niihin toteutettavissa muutoksissa. Toimivalla konfiguraation hallinnalla pystytään takaamaan näille henkilöille kontrolloitavissa oleva ympäristö, jolla varmistetaan tarkka tieto mitä järjestelmässä on käytössä, millä rakenteella ja ominaisuuksilla. Se takaa kunnossapito- ja huoltohenkilöstölle ympäristön, jossa he tietävät olemassa olevan konfiguraation ja voivat vikojen sattuessa olla valmiudessa oikeilla työvälineillä, varaosilla ja toiminnalla, joka vähentää virheitä ja huoltoaikoja. Ylläpidettyjen vika- ja muutoshistoriatiedon avulla on mahdollista estää samojen vikojen uusiutuminen, sillä niiden avulla on mahdollista seurata korjauksen vaikutuksia aiempiin vikoihin ja mahdollisesti päästä käsiksi vian juurisyihin.

Konfiguraation hallinta on erittäin laaja kokonaisuus, joka vaatii teknistä osaamista, tietojärjestelmäymmärrystä, prosessien hallintaa ja laaja näkemystä organisaation ja koko toimitusketjun yhteistyöstä ja tiedonhallinnan keinoista. Tämä laajuus teki aiheesta erittäin haasteellisen.

Konfiguraation hallinta ei ole ollut yrityksessä käytössä vaadittavissa määrin aikaisemmin, eli siitä ei ollut olemassa käytännön esimerkkejä joita pitää suunnittelun pohjana. Tämä asetti suuren haasteen, sillä toiminnan suunnittelu tuli aloittaa lähes tyhjästä. Käytännön esimerkkejä ei myöskään löytynyt tämän tyyppiseen toimintaympäristöön yrityksistä, joissa työn aikana kävin tutustumassa. Aiheen monimutkaisuus tuli ilmi työn edetessä.

Tietojärjestelmäratkaisut ovat konfiguraation hallinnan mahdollistajia. Millog Oy:ssä olemassa olevien tietojärjestelmien hyödyntäminen tuoterakenteiden konfiguraation hallintaan on tällä hetkellä ongelmallista ja mahdotonta tarvittavien ominaisuuksien puutteellisuuden takia. Tämä hankaloitti suunnittelua osittain käytännön tasolle asti ja myös aiheutti työn pitkittymistä. Se jätti konfiguraatorakenteiden hallinnan suunnittelun jatkokehitykseen.

Uuden dokumenttien hallintajärjestelmän käyttöönotto työn aikana antoi osittaisia ratkaisuja suunnitteluun.

Konfiguraation hallinnan perusteita on ymmärtää siihen liittyviä kansainvälisiä standardeja ja termistöä, jotta kokonaisuus ja merkitykset ovat mahdollista ymmärtää. Työssä olikin tarpeen käydä perusteet läpi ja koostaa niistä teoriaosuudessa kokoelma, jota voidaan käyttää yrityksessä selventämään konfiguraation hallinnan sisältöä. Konfiguraation hallinta liittyy vahvasti tukiprosessina tuotteiden koko elinjakson hallintaan. Tässä työssä sitä sivuttiin jonkin verran, jotta se nähdään ja ymmärretään osaksi laajempaa kokonaisuutta.

Kun tarkastellaan luvussa 5.1 käsiteltyä konfiguraation hallinnan organisointia, tämän hetkinen kehitys on menossa esivalmistelukohdassa infrastruktuurin ja toimintatapojen suunnittelussa. Osa tästä suunnittelusta toteutettiin tämän työn aikana ja osa jatkuu työn jälkeen.

## **LÄHTEET**

### **Kirjallisuus:**

Chandra C. Grabis J. 2007. Supply Chain Configuration: Concepts, Solutions and Applications. Springer Science + Business Media, LLC. 340s.

Haikala I. Märijärvi J. 2000. Ohjelmistotuotanto, 7. painos, Satku - Kauppakaari Oyj.

Kosola J. 2007. Suorituskyvyn elinjakson hallinta. Maanpuolustuskorkeakoulu, Sotatekniikan laitos, Julkaisusarja 5, Nro 7. Edita Prima Oy. 497s.

Kosola J. Pasivirta P. 2004. Vaatimustenhallinnan soveltaminen Puolustusvoimissa. Pääesikunta Sotatalousosasto. Edita Prima Oy. 157s.

Leon A. 2005. Software Configuration Management Handbook, Second edition. Artech House. 383s.

Martio A. Peltonen H. Sulonen R. 2002. PDM – Tuotetiedon hallinta, 1. painos, IT Press, Edita Prima Oy. 167s.

Murto K. 1992. Prosessin johtaminen. Murto ja Jyväskylän koulutuskeskus Oy. Saarijärven Offset Oy. 139s.

Sääksvuori, A. Immonen, A. 2002. Tuotetiedonhallinta – PDM. Helsinki: Talentum Media Oy. 201s.

### **Kurssimateriaali:**

Liiketoimintaprosessien tiedonhallinta, kevät 2010. Lappeenrannan teknillinen yliopisto

Tuotetiedon hallinta, kevät 2010. Lappeenrannan teknillinen yliopisto

**Standardit:**

ACMP -2 (Edition 2) 2007. NATO Requirements for Configuration Identification. NATO Standardisation Agency (NSA). 5s.

ANSI/EIA -694-A 2004. National Consensus Standard for Configuration Management.

ISO 10007:2003. Quality Management System: Guidelines for Configuration Management.

ISO/IEC 15288:2008. System Engineering: System Life Cycle Processes. 70s.

AQAP -2110 2009 (Edition 3). Nato Quality Assurance Requirements for Design, Development and Production.

MIL-HDBK-61A (SE). 2001. Military Handbook: Configuration Management Guidance. U.S. Department of Defence. 221s.

MIL-STD-973.1993. Military Standard: Configuration Management. U.S. Department of Defence. 283s.

**Sähköiset julkaisut:**

Aberdeen Group 2007. The Configuration Management Benchmark Report - Formalizing and Extending CM to Drive Quality. Verkkojulkaisu. (viitattu 25.5.2011). Saatavissa:

[http://www.isscorp.com/Configuration\\_Management\\_Final.pdf](http://www.isscorp.com/Configuration_Management_Final.pdf)

Aberdeen Group 2007. Configuration Management Reduce Service and Product Lifecycle Costs. Verkkojulkaisu. (viitattu 25.5.2011) Saatavissa:

[http://www.plm.automation.siemens.com/zh\\_cn/Images/si-cm-service-073107a\\_tcm78-59322.pdf](http://www.plm.automation.siemens.com/zh_cn/Images/si-cm-service-073107a_tcm78-59322.pdf)

Configuration Managemant and Engineering Change Control, Verkkosivu. (viitattu 13.10.2010). New Product Development Solutions, Crow K.

Saatavissa: <http://www.npd-solutions.com/configmgt.html>

ISO 9000 Resources, ISO 9000 Quality System Documentation and Training, Verkkosivu.(viitattu 8.11.2010). Engineering Change Order System.

Saatavissa: <http://www.iso9000resources.com/ba/engineering-change-procedure.cfm>

Millog Oy:n internetsivut. [www.millog.fi](http://www.millog.fi)

Puolustusministeriön tulevaisuuskaatsaus, Verkkojulkaisu. (viitattu 23.9.2010).

Puolustusministeriö. Saatavissa: <http://www.defmin.fi/index.phtml?s=320>

Rautava J. Terho O. 2009. Hankkeiden laadunohjaus merivoimissa, hankeauditointi ja AQAP. Rannikon puolustaja. Meripuolustuksen ammatti- ja jäsenlehti. Verkkojulkaisu. (viitattu 30.7.2010). Saatavissa: <http://www.rannikonpuolustaja.fi/archive/109.pdf>

Wilska J. 2009. Haussa kustannustehokas tasapaino oman toiminnan kehittämisen ja kumppanuuden välillä. Rannikon puolustaja. Meripuolustuksen ammatti- ja jäsenlehti. Verkkojulkaisu. (viitattu 30.7.2010). Saatavissa: <http://www.rannikonpuolustaja.fi/archive/109.pdf>

Suomen standardoimisliitto SFS ry. Verkkosivu. (viitattu 31.11.2010)

Saatavissa: [www.sfs.fi](http://www.sfs.fi)

**Opinnäytteet:**

Rajala L. 2010. Ohjelmistojen konfiguraation hallinnan normit ja ohjeet Maavoimissa ja niiden soveltaminen. Viestikoulu. Johtamisjärjestelmälinja, Opinnäytetyö. 27s.

**LIITTEET**

LIITE 1 Konfiguraation hallintasuunnitelma

LIITE 2 Konfiguraatioyksikön valintaperusteiden tarkistuslista

LIITE 3 Konfiguraation muutosprosessin vaatimukset

LIITE 4 Konfiguraatioyksikkölistan mallipohja



## LIITE 1: Konfiguraation hallintasuunnitelma

### SISÄLLYS

1 JOHDANTO .....	1
1.1 Tarkoitus .....	1
1.2 Rajaus .....	1
2 ORGANISAATIO .....	3
2.1 Konfiguraation hallinnan vaatimat henkilöresurssit .....	3
2.2 Vastuut ja roolit .....	4
3 KONFIGURAATION TUNNISTAMINEN .....	6
3.1 Konfiguraation perustaso .....	6
3.2 Konfiguraatioyksiköt .....	6
3.3 Konfiguraation dokumentaatio .....	7
4 KONFIGURAATION VALVONTA JA OHJAUS .....	8
4.1 Muutoksen hallintaprosessi .....	8
4.1.1 Muutostarpeen tunnistaminen ja analysointi .....	8
4.1.2 Muutoksen käsittely .....	10
4.1.3 Hyväksytyin muutoksen toteuttaminen .....	10
5 KONFIGURAATION TILATIEDON HALLINTA .....	12
5.1 Raportointi .....	12
5.2 Konfiguraatitiedon käsittelyvaltuudet .....	12
6 KONFIGURAATION AUDITOINTI .....	13

## **1 JOHDANTO**

Tämä konfiguraation hallintasuunnitelma määrittelee ja kuvaa konfiguraation hallintaan sisältyvät toiminnot, sekä niiden sisällöt ja vastuut Ilmatorjuntajärjestelmä ITO05 kunnossapito- ja modifikaatiotoiminnassa. Ohjeistavina dokumentteina suunnitelmassa toimii Naton AQAP 2110 standardiin liittyvät ACMP -julkaisut sekä ISO 10007 -standardi. Konfiguraation hallintasuunnitelmaa tulee jatkossa päivittää toiminnan kehityksen myötä.

### **1.1 Tarkoitus**

Konfiguraation hallinnalla pidetään yllä ajantasaista ja varmennettua tietoa järjestelmän konfiguraation informaatiosta, jonka avulla hallitaan järjestelmän fyysistä ja toiminnallista tilaa. Konfiguraation hallintasuunnitelma toimii ohjeistavana ja toiminnalle vaatimuksia asettavana dokumenttina konfiguraation hallinnan toteutuksessa.

### **1.2 Rajaus**

Suunnitelma kuvaa ITO05 -järjestelmän konfiguraation hallinnan vastuut, konfiguraation muutosten toteuttamisessa vaadittavat prosessit sekä määrittelee konfiguraation tilanhallinnan ja auditoinnin periaatteet. Ohjeina ja vaatimuksina käytettävät standardit ja julkaisut määrittelevät suunnitelman sisällön. Ne määräävät konfiguraation hallintasuunnitelman ohjeistavan ja varmentavan seuraavat asiat:

- Järjestelmän konfiguraation perustasot ovat määritelty ja dokumentoitu
- Dokumentaatio on identifioitu, hyväksytty ja kontrolloitu
- Konfiguraation muutostenhallintaryhmä (CCB) on määritelty
- Muutokset konfiguraation perustasoihin arvioidaan ja kontrolloidaan

- Hyväksytyt muutokset konfiguraatioihin implementoidaan ja muutosten tilaa on mahdollista seurata
- Konfiguraation tilanhallinta toteutuu
- Konfiguraation hallinnan vastuut on määritelty

## 2 ORGANISAATIO

Konfiguraation hallinnan toteuttaminen vaatii henkilöresursseja, jotka alkuvaiheessa sulautetaan nykyisiin työkuviin. Henkilöressurssien tarve tulee tarkastaa konfiguraation hallinnan toiminnan kehittyessä.

### 2.1 Konfiguraation hallinnan vaatimat henkilöresurssit

Konfiguraation hallinnan henkilöresursseihin määritellään kuuluvan seuraaviin ryhmiin kuuluvat henkilöt:

- Kehitysryhmä (konfiguraation hallinta, tuotetiedon hallinta)
- Järjestelmän muutostenhallinnan vastuulliset
- Järjestelmätietojen ylläpitovastuulliset

#### *Konfiguraation hallinnan kehitysryhmä*

Konfiguraation hallinnan suunnitteluun ja kehitykseen on vahvasti sidoksissa tuotetiedon hallinta ja erityisesti sen osa-alueista dokumentaation hallinta sekä näiden lisäksi tietojärjestelmien kehitysprojektit. Näiden projektien henkilöresursseja voidaan pitää osana konfiguraation hallinnan kehitystyötä.

#### *Muutostenhallintaryhmä (CCB)*

Millog Oy:n sisäinen muutostenhallintaryhmä arvioi järjestelmään ehdotetut muutokset, sekä suunnittelee muutosten toteutusprosessin. Ryhmä koostuu henkilöistä, jotka vastaavat muutosten arvioinnista oman roolinsa näkökulmasta:

Hankintavastaava - vaikutus hankintoihin ja olemassa oleviin komponentteihin

Järjestelmävastaava - järjestelmävaikutukset

Laatuvastaava - muutoksen laatuvaatimukset

Projektivastaava - muutosprojektin suunnittelu

Tuotantovastaava - muutoksen vaikutus tuotantoon

### *Järjestelmätietojen ylläpitovastuulliset*

Järjestelmäinsinöörit vastaavat viime kädessä järjestelmätietojen konfiguraatitiedon oikeellisuudesta. Jatkossa tulee arvioida tiedonhallinnan ylläpitoressurssien riittävyys.

## **2.2 Vastuut ja roolit**

Roolit ja vastuut ITO05 -järjestelmän konfiguraation hallinnassa ovat seuraavat:

### Konfiguraation hallinnan kehitysvastaava (CMO)

- Laatii konfiguraation hallintasuunnitelman
- Vastaa konfiguraation hallinnan toimintojen kehittämisestä
- Vastaa konfiguraation hallinnan koulutuksesta ja implementoinnista

### Muutostenhallintaryhmä (CCB)

- Arvio järjestelmän konfiguraatioon vaikuttavan muutospyyntön ja sen vaikutukset, vaatii lisäselvityksen muutoksesta mikäli tarpeen
- Hyväksyy/hylkää muutospyyntön
- Määrittelee hyväksytyille muutospyyntöille toteutusaikataulun
- Määrittelee vaadittavat resurssit ja kustannukset

### Järjestelmäinsinööri

- Arvioi muutospyyntön (sisäinen tai ulkoinen ECR)
- Luo muutuskäskyn (ECO) muutostenhallintaryhmälle teknisen arvioinnin jälkeen (muutoksen merkittävyyden mukaan)
- Tukee muutostenhallintaryhmää muutoksen arvioinnissa ja toteutuksen suunnittelussa

### Asiakas

- Määrittelee konfiguraation perustason
- Hyväksyy/hylkää Millogin ehdottamat muutokset

- Vastaa järjestelmädokumentaation päivittämisestä määriteltyjen dokumenttien osalta
- Vastaa mahdollisista järjestelmän käytössä tapahtuvista fyysisten muutosten informoinnista Millog Oy:lle

#### Toimittaja

- Informoi asiakasta/Millogia muutoksista ja toimittaa tiedot päivitettävistä tuotetiedoista

### **3 KONFIGURAATION TUNNISTAMINEN**

Konfiguraation tunnistaminen määrittelee hallittavat yksiköt ja järjestelmän perustason.

#### **3.1 Konfiguraation perustaso**

Perustason määrittäminen tulisi tapahtua järjestelmän suunnitteluvaiheessa toimittajan toimesta. Tuotteen perustaso (PBL) on se taso, johon ylläpitovaiheessa muutokset toteutetaan. Tuotteen perustasaan kuuluvat konfiguraation komponenttien lisäksi myös kaikkien siihen liittyvien dokumenttien versiot.

ITO05 -järjestelmän perustasoksi on päätetty tämän hetkinen konfiguraatio, eli järjestelmän konfiguraatioyksiköiden versiot sekä niiden dokumenttien versiot. Nämä asettavat konfiguraation hallinnan lähtökohdan, johon jatkossa toteutetaan muutoksia ja hallitaan muutoksesta syntyvää päivitettävää tietoa.

#### **3.2 Konfiguraatioyksiköt**

Konfiguraatioyksiköiden valinta toteutetaan yhdessä asiakkaan ja Millogin kanssa, mikäli asiakas tai toimittaja ei ole niitä määritellyt. Liitteessä 2 on kysymyslista, jonka avulla voidaan arvioida komponenttien/laitteiden sopivuus konfiguraatioyksiköiksi.

ITO05 -järjestelmän konfiguraatioyksiköt määritellään järjestelmäinsinöörien toimesta ja kerätään SAP- tuoterakenteiden mukaisesti Excel -taulukoihin. Järjestelmä jaetaan Excel -taulukoihin osakokonaisuuksiin SAP -tuoterakenteiden mukaisesti, näiden alle kerätään niihin kuuluvat konfiguraatioyksiköt. Konfiguraatioyksiköt tarkastetaan fyysisesti järjestelmäkohtaisesti, jolloin saadaan koottua jokaiselle järjestelmäyksikölle tämän hetken konfiguraatio. Tämä tarkoittaa tarkastusta ja tietojen kirjaamista jokaiselle ITO05

Ilmatorjuntaohjusvaunuyksilölle. Liitteessä 4 on malli Excel-taulukon pohjasta, johon konfiguraatioyksiköt kerätään.

### **3.3 Konfiguraation dokumentaatio**

ITO05:n dokumentaatio joka tuotetaan Millog Oy:ssä, tullaan viemään M-Files -dokumenttien hallintajärjestelmään, jossa niitä säilytetään ja ylläpidetään. Excel-taulukot joihin on kerätty tiedot konfiguraatioyksiköistä, tullaan säilyttämään ja hallitsemaan muun dokumentaation tapaan myös M-files -järjestelmässä. Kaikesta muusta asiakkaan hallitsemasta dokumentaatiosta säilytetään metatiedot M-Files -järjestelmässä, jotta tiedot ovat samassa paikassa ja tiedot hallittavissa muun dokumentaation tapaan.

Konfiguraatioyksiköihin suoranaisesti liittyvä dokumentaatio kytketään M-Files -järjestelmässä liittymään konfiguraatioyksikkötauluihin, jolloin niiden käyttö ja muutostenhallinta helpottuu kytkösten kautta. Näin ollen muutosta tutkiessa löydetään kaikki dokumentaatio joka liittyy kyseiseen konfiguraatioyksikköön. Kytkös toteutuu dokumentaation ominaisuuksia luodessa, jossa määritellään kytkökset järjestelmä yksilöihin ja konfiguraatioyksikkötaulukoihin.



## **4 KONFIGURAATION VALVONTA JA OHJAUS**

Konfiguraation valvonta ja ohjaus käsittävät järjestelmään kohdistuvien muutostenhallinnan tuotetiedoissa ja dokumentaatiossa. Siihen kuuluu myös muutostarpeen seurannaisvaikutusten analysointi, niiden minimointi sekä tiedottaminen eri sidosryhmille suunnitelluista ja tapahtuneista muutoksista.

### **4.1 Muutoksen hallintaprosessi**

Muutokset järjestelmään ja sen dokumentaatioon tulee tehdä määritellyn muutosprosessin kautta. Muutosprosessin tarkoitus on kontrolloida muutoksen hyväksyntää, toteutusta ja kaikkea muutokseen liittyvää ylläpidollista työtä.

ITO05 -järjestelmän muutoksen hallinnassa on työn sujuvuuden kannalta merkittävää hallittava tietoa siitä, mihin ITO05:n järjestelmiin on konfiguraatioon vaikuttava muutos tehty ja mitkä järjestelmät vielä odottavat toteutusta. Tämän avulla hallitaan työn seuranta ja järjestelmien konfiguraation tilaa.

#### **4.1.1 Muutostarpeen tunnistaminen ja analysointi**

Muutospyynnöt ja aloitteet voivat tulla Millog Oy:n toimesta, asiakkaalta tai toimittajalta. Sisäisessä muutostarpeessa muutosehdotus tehdään olemassa olevalla ECR -muutospyyntölomakkeella tai M-Files -järjestelmässä olevalla tehtävänanto ja tehtävänkierto mahdollisuudella. Ehdotuksessa esitetään karkea kuvaus muutostarpeesta. Siinä ei vielä tarkkaan kuvata onko muutos teknisesti ja taloudellisesti mahdollinen tai mitkä sen laajemmat vaikutukset ovat.

Asiakkaan tai toimittajan toimiessa muutoksen ehdottajana, toimitetaan Millog Oy:lle asiakasilmoitus (SAP:ssa). Asiakasilmoitus toimii muutuskäskynä ECO, joka Millog Oy:ssä kirjataan M-Filesiin. Muutospyyntö käynnistää muutoksen katselmoinnin ja toteutuksen suunnittelun Millog Oy:ssä.

Muutoksen arviointi tapahtuu ensin järjestelmänsinöörin toimesta, joka arvioi vaikuttaako muutos konfiguraatioyksiköihin, määrittelee muutoksen vaikuttavuuden karkealla tasolla sekä luokittelee muutoksen. Arvioinnin jälkeen järjestelmänsinööri tekee muutuskäskyn ECO. Muutoksista tallennetaan vähintään kuvaukset muutoksista ja perustelut muutoksen tarpeellisuudelle sekä nimet ja versiot laitteista/komponenteista joihin muutokset kohdistuvat. Muutuskäsky lähtee tämän jälkeen hyväksyntä kierrokselle määritellyille CCB:n jäsenille.

#### *Muutosten luokitus*

Muutokset tulee luokitella muutuskäskyssä ECO. Luokitukset ovat vaikutuksen mukaan Class I merkittävä tai Class II vähäinen. Muutoksen luokitus vaikuttaa muutoksen käsittelyyn. Vähäisessä muutoksessa muutetaan mahdollisesti vain dokumentaatiota, jolloin se saa uuden version. Tämä ei vaadi laajempaa muutoksen hyväksyntä kierrosta ja muutoksen hallintaryhmä CCB:n muutoksen arviointia.

Class I - merkittävä:

- Vaikuttaa fyysisiin tai toiminnallisiin vaatimuksiin, jotka ovat määritellyt konfiguraation dokumentaatiossa
- Vaikuttaa tuotteen muotoon (form), sopivuuteen (fit) toimivuuteen (function)
- Vaikuttaa johonkin seuraavista:
  - o turvallisuuteen
  - o yhteensopivuuteen ja rajapintoihin
  - o huoltoon
  - o osien keskinäiseen vaihtokelpoisuuteen tai korvaavuuteen
  - o luotettavuuteen
  - o kustannuksiin

Class II vähäinen:

- Muutos dokumentteihin tai laitteisiin, joilla ei ole Class I muutoksissa luokiteltuja vaikutuksia, eikä sen nähdä vaikuttavan järjestelmän konfiguraatioyksiköihin.

#### **4.1.2 Muutoksen käsittely**

Class I muutos käsitellään Millog Oy:n muutostenhallintaryhmän jäsenten toimesta. Ryhmässä arvioidaan muutoksen toteutus ja vaikutus sekä päätetään sen hyväksynnästä ja eteenpäin viemisestä. Muutokselle suunnitellaan aikataulu ja vaadittavat toimenpiteet.

Millog Oy:n sisäisesti arvioima muutospyyntö aikatauluineen lähetetään hyväksyttäväksi asiakkaalle, jonka jälkeen asiakas tekee muutoksesta asiakasilmoituksen. Muutoksen hyväksymispäätös tulee aina asiakkaalta, kun muutoksella on vaikutusta konfiguraatioyksiköihin.

Class II muutosehdotuksen käsittely ei vaadi CCB:n arviointia, vaan muutos toteutetaan järjestelmäinsinöörien arvioiden mukaisesti.

#### **4.1.3 Hyväksytyt muutoksen toteuttaminen**

Muutosten toimeenpano käsittää muutetun tuotteen ja uuden konfiguraation informaation julkaisun ja käytön. Muutoksen toteutuksen jälkeen järjestelmän muutos testataan käytännössä ja arvioidaan toteuttaako muutos tavoitteet. Testauksen hyväksynnän jälkeen kaikkien muutoksen arvioinnissa määriteltyjen dokumenttien ja konfiguraatioyksiköiden muutettavat tiedot tulee päivittää.

Konfiguraatioyksiköiden ja dokumentaation tietoihin vaadittavat muutokset tehdään ITO05 -järjestelmäinsinöörin toimesta. Päivitys tehdään M-Filesin

konfiguraatioyksikön taulukoihin, linkittäen taulukkoon siihen kuuluva muutospyyntö ja -käsky ECR/ECO. Muutos tuottaa automaattisesti dokumentin versioinnin konfiguraatioyksikkötaulukkoon, jolloin muutostieto pysyy ajan tasalla ja tiedetään viimeisin käytössä oleva versio. Tarvittavat muutokset tuoterakenteisiin tehdään SAP -järjestelmään.

Kun muutos on fyysisesti toteutettu järjestelmään sekä sen dokumentaatioon, muutoksesta kirjataan M-filesiin muutoksen käyttöönottoilmoitus (IN). Tämä käytännössä tarkoittaa muutoksen sulkemista M-Filesin muutoksen hyväksyntäkierrrossa.

LSHR vastaa suurimmasta osasta teknisen dokumentaation päivityksistä. Se pitää kirjaa muutoksista, jotka sen hallinnoimaan dokumentaatioon tulee. Muutosten informaatio LSHR:n tulee toimittajilta ja Millog Oy:ltä. Päivitysten jälkeen LSHR jakaa päivitettyt sivut Millog Oy:n toimipisteisiin, jossa järjestelmäinsinööri tekee päivityksen sekä fyysisiin dokumentteihin, että dokumenttien tietoihin M-Filesissa.

M-Filesiin on mahdollisuus luoda ryhmiä joille muutosilmoitukset lähtevät automaattisesti. Tämä toimii viestintäkeinona konfiguraatiomuutosten tiedottamisessa.

## **5 KONFIGURAATION TILATIEDON HALLINTA**

Konfiguraation tilatieto käsittää konfiguraatiohallintayksiköiden tunnukset, perustasojen informaation, versiohistorian ja tehdyt muutokset. Tiedon eheys varmistetaan oikeusryhmien määrittelyillä, joilla rajataan luku- ja kirjoitusoikeuksia.

### **5.1 Raportointi**

M-Filesiin tehtyjen muutospyyntöjen tilasta, määristä ja kohteista on saatavilla listausraportteja. Raporteista voidaan seurata esimerkiksi muutosten luonteita, kohteita ja aikatauluja.

Esimerkkejä saatavista raporteista:

- Muutospyyntöjen/tehtävien määrä
- Muutospyyntöjen tila pyynnöstä muutosten implementointiin
- Muutosten toteuma ITO05 -järjestelmäyksilöissä
- Muutosten jäljitettävyyden jokaisen konfiguraatioyksikön perustasosta lähtien

### **5.2 Konfiguraatitiedon käsittelyvaltuudet**

ITO05 -järjestelmän dokumentaatiomuutoksia pääsee toteuttamaan vain määritellyt oikeusryhmät. Ryhmään kuuluu järjestelmäinsinöörit, pääkäyttäjät ja tulevaisuudessa mahdollinen dokumenttien ja konfiguraation hallinnan ylläpitäjä. Dokumentaatioon annetaan lukuoikeuksia käyttäjien tarpeen mukaan.

## **6 KONFIGURAATION AUDITOINTI**

Konfiguraation hallintaprosessin toiminta katselmoidaan sisäisten auditointien yhteydessä. Tällöin tutkitaan toiminnan vastaavuus standardien vaatimuksiin, eli verrataan fyysisen konfiguraation ja dokumentaation yhteneväisyyttä sekä arvioidaan konfiguraatiomuutosten hallintaprosessin toimivuutta.

Järjestelmän ylläpitovaiheessa konfiguraatiomuutosten yhteydessä tehdään katselmus, jossa varmistetaan, että auditoitava konfiguraatio vastaa asetettuja vaatimuksia ja että konfiguraatio on asianmukaisesti testattu ja dokumentoitu. Katselmus tehdään ensimmäiseen ITO05 -vaunuun toteutetun konfiguraation muutoksen jälkeen. Tämän jälkeen konfiguraatio vahvistetaan asiakkaan toimesta ja muutos toteutetaan muihin järjestelmiin, joihin sama muutos on suunniteltu toteuttaa.

LIITE 2: Konfiguraatioyksikön valintaperusteiden tarkistuslista (MIL-HDBK-61A (SE) 2001)

	<b>Konfiguraatioyksikön valintaperusteiden tarkistuslista</b>	Kyllä=X
1	Onko osan vikaantumisella suuria rahallisia vaikutuksia?	
2	Onko osa kriittinen turvallisuuden kannalta?	
3	Vaatiiko osa merkittävää version päivittämistä tai kehitystä elinjakson aikana?	
4	Sisältääkö osa ohjelmistoa?	
5	Voiko/pitääkö osan toimivuutta testata yksittäin?	
6	Onko osalla rajapinta jonkun toisen kontrollointia vaativan osan kanssa?	
7	Onko osa itsenäinen kokonaisuus ja voidaanko sitä suunnitella, kehittää, testata, merkitä ja ylläpitää erillisenä kokonaisuutena?	
8	Onko osalla suorituskykyvaatimuksia?	
9	Onko osa tuoterakenteessa sillä tasolla, että sitä on mahdollista seurata konfiguraation hallinnassa?	
10	Onko osan alemman tason komponenteilla kaikilla samat tehtävät, asennus ja käyttövaatimukset ja yhteiset testauskäytännöt?	

LIITE 3: Konfiguraation muutosprosessin vaatimukset (MIL-HDBK-61A (SE) 2001)

	<b>Muutosprosessin vaatimukset</b>
1	Dokumentoitu konfiguraation valvonta- ja ohjausprosessi (muutosprosessi ECM)
2	Jokaisella muutospyynnöllä ECR ja muutuskäskyllä ECO on tunnisteet ja ne ovat saatavissa koko järjestelmän elinjakson ajan
3	ECO sisältää vaadittavat tiedot muutosten arvioimiseen ja hyväksyntään
4	Muutos arvioidaan ja hyväksytään määrätyn vastuullisen kautta (CCB)
5	ECO arvioidaan kaikilta muutoksen koskettavilta osa-alueilta <ul style="list-style-type: none"><li>- tekniset vaikutukset</li><li>- aikataulu</li><li>- kustannusvaikutus</li><li>- huolto ja käyttö</li><li>- hankinta</li><li>- laatu</li></ul>
6	Muutoksen implementoinnin jälkeen varmennetaan konfiguraation ja dokumentaation vastaavuus sekä tiedotetaan muutoksista
7	Muutoksen toteuma on seurattavissa
8	Muutosten määrä on tilastollisesti seurattavissa ja luokiteltavissa muutoskohteen mukaan
9	Muutosprosessin tehokkuuden mittaustietoa on saatavilla kehitystä varten: <ul style="list-style-type: none"><li>- ajallinen kesto</li><li>- avointen muutosvaatimusten määrä</li><li>- toteutettujen muutosten määrä</li></ul>



