



Lentokelpoisuustarkastusten kehittäminen

LTO toiminnan tarkastelu

Jaakko Järvineva

OPINNÄYTETYÖ
Huhtikuu 2021

Insinööri (Ylempi AMK)
Teknologiaosaamisen johtaminen

TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Ylempi ammattikorkeakoulututkinto
Teknologiaosaamisen johtamien

JÄRVINEVA, JAAKKO
Lentokelpoisuustarkastusten kehittäminen
LTO toiminnan tarkastelu

Opinnäytetyö 93 sivua
Huhtikuu 2021

Suomi on sitoutunut ottamaan käyttöön eurooppalaisen sotilasilmailun lentokelpoisuuden vaatimuksia (European Military Airworthiness Requirements, EMAR) koskevat vaatimukset soveltuvin osin. Yhteisillä vaatimuksilla parannetaan yhteistyökykyä. Sotilasilmailun viranomaisyksikkö (SVY) implementoi vaatimusten perusteella laaditut omat velvoittavat Sotilasilmailun määräykset (SIM).

Lentokelpoisuuden tarkastusorganisaatiolle (LTO) on sotilasilmailumääräyksissä laadittu osittain EMAR-vaatimukseen perustuvat omat vaatimukset. LTO käsikirja on laadittu sotilasilmailumääräyksessä olevien vaatimusten sekä työjärjestyksen kautta tulevien tehtävien mukaan. Sotilasilmailun viranomaisyksikön valtuuttamana LTO myöntää kaikille Puolustusvoimien ilma-aluksille lentokelpoisuustodistukset sekä suorittaa käsikirjansa mukaisia lentokelpoisuustarkastuksia.

Lentokelpoisuustarkastusta on tarkasteltu Puolustusvoimien käyttämässä merkityksessä, joka on laajempi kuin yleisesti ilmailussa on lentokelpoisuustarkastusterminä totuttu käyttämään. Tutkimuksen tavoitteena oli tunnistaa LTO:n suorittamien lentokelpoisuustarkastusten erot EMAR-vaatimukseen nähden ja kehittää toimintaa tukemaan EMAR-prosesseja paremmin.

Tutkimusmenetelmänä käytettiin kvalitatiivista vertailevaa tutkimusta, jossa kerättyä tietoa EMAR-järjestelmästä ja vaatimuksista analysoitiin sekä verrattiin nykyiseen toimintatapaan. Tutkimuspohjaa laajennettiin ottamalla eri valtioiden käytössä olevia järjestelmiä vertailukohdaksi.

Tutkimuksessa todettiin LTO:n toimintojen erot dokumentoinnin, käytettävän terminien sekä tarkastuksiin liittyvien toimintamallien osalta. Havaintojen perusteella laadittiin 10 muutosehdotusta toimintakäsikirjaan. Työn yhteydessä todettiin myös 12 kehityskohdetta muihin prosesseihin koskien ilma-aluksen valvontaa, organisaatioiden vastuiden järjestelyjä sekä valtuuttamista.

Kaikki 22 muutos- ja parannusehdotusta esiteltiin SVY:lle. Kehitysehdotukset vietään implementointityöryhmän käsittelyyn.

Asiasanat: lentokelpoisuustarkastus, EMAR, lentokelpoisuuden tarkastusorganisaatio

ABSTRACT

Tampereen ammattikorkeakoulu
Tampere University of Applied Sciences
Master of Engineering
Master's Degree Program in Technology Competence Management

JÄRVINEVA, JAAKKO:
Improving Airworthiness Inspections
Analysis of Finnish Air Force ARO procedures

Master's thesis 93 pages
April 2021

Finland is committed to implement the European Military Aviation Requirements, EMARs as far as possible. The purpose of common requirements is to improve level of co-operation. Finnish Military Aviation Authority (FIMAA, SVY) will implement EMAR requirements as Military Aviation Rules. The Rules comply with the original EMAR requirements as far as reasonable.

Airworthiness Review Organisation (ARO) organization exposition is based on Finnish Military Aviation Rules and tasks from organisation's rules of procedure. ARO issues all the Finnish Defence Forces Certificates of Airworthiness (CoA) on behalf of FIMAA.

AROs tasks differs from usual EMAR-based structure. ARO has tasks on airworthiness inspections and reviews of design and of individual aircrafts. Finnish terminology used in Finnish military aviation does not separate airworthiness review and airworthiness inspection from each other.

Objective of the study was to find how ARO exposition and tasks differs from EMARs. The selected approach was to perform qualitative comparison between selectively collected base data and requirements. The analysed data was compared to current ARO methods. Comparison base was broadened by using other countries system structures.

Differences found by current exposition comparison to EMAR in this study were used to create a development proposal. Ten of the proposals consists of changes to documentation, terminology and operations. 12 proposals were concerning other processes, surveillance of air crafts and organisation structures.

All of the 22 development proposals to ARO exposition and other processes of the were presented to FIMAA.

Key words: airworthiness inspection, EMAR, airworthiness review organization,

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	8
2	TUTKIMUSMENETELMÄ	11
3	MENETTELY PUOLUSTUSVOIMISSA	13
3.1	Lentokelpoisuustarkastukset	16
3.2	Lentokelpoisuustodistukset	18
3.3	Lentokaluston vastaanotto toimintaan osallistuminen	19
4	EUROOPPALAISEN SOTILASILMAILUN VAATIMUKSET	21
4.1	EMAR 21 vaatimukset	22
4.1.1	Tyyppihyväksyntään liittyvät tarkastustoiminpiteet	23
4.1.2	Tuotantoon ja tuotanto-organisaatioon liittyvät tarkastukset	23
4.1.3	Lentokelpoisuustodistukseen liittyvät tarkastukset 21-organisaation vaatimuksina	24
4.1.4	Suunnitteluorganisaatiota koskevat vaatimukset tarkastusten näkökulmasta	25
4.1.5	EMAR 21 toiminnan alaisiin korjauksiin liittyvät tarkastustoiminpiteet	27
4.1.6	Lupaa ilmailuun koskevat vaatimukset ja tarkastukset	27
4.1.7	EMAR 21 vaatimuksia vaatimukset viranomaistoiminnoille	28
4.2	EMAR M vaatimukset	29
4.2.1	Lentokelpoisuustarkastusta koskevat vaatimukset	29
4.2.2	Lentokelpoisuuden tarkastustodistusta koskevat vaatimukset	32
4.2.3	Viranomaistoiminnalle asetetut vaatimukset koskien lentokelpoisuuden tarkastustodistusta	36
4.2.4	Ilma-aluksen jatkuvan lentokelpoisuuden valvontaa koskevat vaatimukset viranomaistoimintaa koskien	38
5	KANSALLISIA SOTILASILMAILUMALLEJA	39
5.1	Ranska	39
5.1.1	EMAR 21 vs FR 21	40
5.1.2	FR M vs. EMAR M	41
5.2	Ruotsi	42
5.2.1	SE-EMAR 21 ja RML V-5 vs EMAR 21	42
5.2.2	SE-EMAR M ja RML V-6D vs. EMAR M	43
5.3	Yhdistynyt kuningaskunta	44
5.3.1	UK sotilasilmailu vs. EMAR 21	45
5.3.2	UK sotilasilmailu vs. EMAR M	45
5.4	Yhdysvallat	46

5.4.1 US NAVY (Merivoimat).....	46
5.4.2 US NAVY vs. EMAR 21	47
5.4.3 US NAVY vs. EMAR M.....	51
5.4.4 USAF (Ilmavoimat)	51
5.4.5 USAF vs. EMAR 21	53
5.4.6 USAF vs. EMAR M.....	54
6 SIVIILIMALLI EUROOPASSA.....	55
6.1 EASA-järjestelmä ja suunnittelua koskevat määräykset	55
6.2 TRAFICOM ja tarkastuksia koskevat määräykset.....	57
6.3 Vastaanotto toiminta siviili-ilmailussa	62
7 POHDINTA JA JOHTOPÄÄTÖKSET	63
7.1 Tunnistetut erot	63
7.1.1 Organisaatorakenne	63
7.1.2 Ohjeistus, mandaatti toimintaan, dokumentointi	65
7.1.3 Terminologia.....	71
7.1.4 Sotilasilma-aluksen lentokelpoisuuden tarkastustodistus (MARC).....	73
7.1.5 Tunnistamiseen liittyvät prosessit ja toisen hyväksynnän mahdollistavat kansalliset määräykset.....	79
7.2 Mahdollisia tulevaisuuden näkymiä.....	80
7.3 EMAR-malliin siirtyminen	81
7.4 Järjestelmään liittyviä havaintoja.....	82
7.5 Yhteenveto havainnoista.....	83
8 ARVIO TUTKIMUSMETODIN JA TYÖN SOVELTUVUUDESTA.....	89
LÄHTEET.....	91

LYHENTEET JA TERMIT

AFM	Aircraft Flight Manual, ilma-aluksen lentokäsikirja
ACAM	Aircraft Continuing Airworthiness Monitoring, ilma-aluksen jatkuvan lentokelpoisuuden valvonta
AD	Airworthiness Directive, lentokelpoisuusmääräys
AMP	Aircraft Maintenance Program, ilma-aluksen huolto-ohjelma
AR	Airworthiness Review, lentokelpoisuustarkastus
ARC	Airworthiness Review Certificate, lentokelpoisuuden tarkastustodistus
ARO	Airwothiness Review Organisation, lentokelpoisuuden tarkastusorganisaatio
CDL	Configuration Deviation List, poikkeamaluettelo
CoA/CofA	Certificate of Airworthiness, lentokelpoisuustodistus
CAMO	Continuing Airworthiness Management Organisation, jatkuvan lentokelpoisuuden hallintaorganisaatio
CRS	Certificate of Release to Service, huoltotodiste
DOA	Design Organisation Approval, suunnitteluorganisaation hyväksyntä
EASA	European Union Aviation Safety Agency, Euroopan Unionin ilmailun turvallisuudesta vastaava virasto
EDA	European Defence Agency, Euroopan Puolustusvirasto
EMAR	European Military Airworthiness Requirements, Euroopan sotilasilmailun lentokelpoisuusvaatimukset
EMAD R	European Military Airworthiness Document Recognition, Euroopan sotilasilmailun lentokelpoisuusdokumentti tunnistaminen
ILMATSTKESK	Ilmataistelukeskus
LTO	Lentokelpoisuuden tarkastusorganisaatio
MAWA Forum	Military Airworthiness Authorities Forum, Sotilasilmailuviranomaisten foorumi
MARC	Military Airworthiness Review Certificate, sotilailma-aluksen lentokelpoisuuden tarkastustodistus

MEL	Minimum Equipment List, minimivarusteluettelo
MDOA	Military Design Organisation Approval, sotilasilma-aluksen suunnitteluorganisaation hyväksyntä
MTC	Military Type Certificate, sotilasilma-aluksen tyyppitodistus
MTCH	Military Type Certificate Holder, sotilasilma-aluksen tyyppihyväksynnän/-todistuksen haltija
SATLSTO	Satakunnan Lennosto
SVY	Sotilasilmailun viranomaisyksikkö
SB	Service Bulletin, Huoltotiedote
STC	Supplemental Type Certificate, lisätyyppihyväksyntätodistus

1 JOHDANTO

Kansainvälinen yhteistoiminta vaatii vastuukysymysten ja toisten toimintamallien ymmärtämistä, jotta on mahdollista sovittaa toiminta mahdollisimman saumattomasti yhteen. Yhteisillä vaatimuksilla parannetaan yhteistyökykyä sekä kansallisesti että kansainvälisesti. Yhteisellä kriteeristöllä tuotetut toiminnot ovat toisiinsa verrattavia, yhteensopivia sekä voivat korvata toisiansa. Tämä tuo mahdollisuuden purkaa päällekkäistä työtä sekä antaa kaupalliselle toimijalle mahdollisuuden myydä tuotteita ja palveluita isommalle sektorille yhteensopivuuden kautta. Palvelun ostajan kannalta selkeä yhteinen vaatimustaso lisää toimijoiden määrää sekä helpottaa tarjousten vertailua.

Suomi kuuluu Euroopan puolustusvirastoon EDA:an (*European Defence Agency*) sekä sen alla toimivaan sotilasilmaluviranomaisten foorumiin MAWA Forum:iin (*Military Airworthiness Authorities Forum*), joka on laatinut yhdessä EMAR-vaatimukset (*European Military Airworthiness Requirements*). MAWA-jäsenmaat ovat sitoutuneet ottamaan käyttöön soveltuvin osin EMAR-pohjaiset vaatimukset. (EDA 2008. ja EDA 2009.). Vaatimukset otetaan käyttöön julkaisemalla omat EMAR-vaatimusten perusteella laaditut kansalliset vaatimuksensa. EMAR-vaatimusten tulkittamiseksi on laadittu malleja, vaatimusten täyttämiseksi sekä tulkintaohjeita, jotka on koostettu omaksi asiakirjaksi (*Applicable Means of Compliance (AMC) and Guidance Material (GM)*).

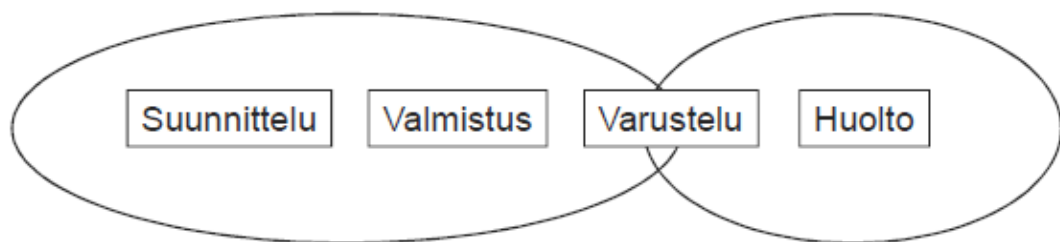
Satakunnan lennostossa, Ilmataistelukeskuksessa toimii Lentokelpoisuuden tarkastusorganisaatio (LTO). Sen tehtävänä on suorittaa kaikelle Puolustusvoimien lentokalustolle lentokelpoisuustarkastuksia uusvalmistuksen, modifikaatioiden ja vastaanottojen yhteydessä. Suomen Sotilasilmalun viranomaisyksikön (SVY) valtuuttamana LTO myöntää kaikille Puolustusvoimien ilma-aluksille lentokelpoisuustodistukset. Lentokelpoisuustarkastuksella tarkoitetaan Puolustusvoimissa eri asioita, kuin siviili-ilmailussa ja EMAR-vaatimuksissa.

Tässä työssä on tavoitteena selvittää jääkö nykytilanteessa jokin EMAR-vaatimus mahdollisesti huomioimatta, sekä pohtia miten kehittää LTO:n toimintamalleja vastaamaan EMAR-vaatimuksia tulevaisuus huomioiden. LTO-rakennetta ei ole Puolustusvoimien käyttämän mallin mukaisena olemassa siviiliorganisaatioissa tai EMAR-vaatimuksissa. Sotilaisilmailumääräyksenä julkaistu vaatimukset lentokelpoisuuden tarkastusorganisaatiolle (SIM-To-Lt-034), sisältävät muitakin vaatimuksia kuin vain EMAR-vaatimuksista tulevia.

Työ koostuu EMAR-vaatimusten tunnistamisesta koskien LTO:n toimintakenttää, vaatimusten vertaamisesta ulkomaisiin toimijoihin, sekä omaan toimintaan että mahdollisten kehitystarpeiden ja niiden vaikutusten pohtimisesta.

Yleisesti ilmailussa käytössä olevia ARC-todistuksia (*Airworthiness Review Certificate*, Lentokelpoisuuden tarkastustodistus), ei laadita Puolustusvoimien ilmaaluksille eikä ARC-tarkastuksiin perustuva lentokelpoisuuden valvonta ole käytössä.

Poiketen yleisesti ilmailussa käytetystä terminologiasta, LTO:n suorittamista tarkastuksista käytetään yleisesti termiä lentokelpoisuustarkastus. Nämä lentokelpoisuustarkastukset suoritetaan hyväksytyä konfiguraatiota, ohjekirjallisuutta, huoltojärjestelmää vasten. Hyväksymättömän konfiguraation tarkastus suoritetaan suunnittelua vasten. Lentokelpoisuuden muodostuminen on esitelty kuviossa 1. ”Ilma-alus on lentokelpoinen silloin, kun se on suunniteltu, valmistettu, huollettu ja varustettu siten, että sitä voidaan turvallisesti käyttää ilmailuun” (Ilmailulaki 2014 22§; Puolustusvoimat 2020a; TRAFICOM 2020a)



KUVIO 1. Lentokelpoisuuden määritelmä (Ilmailulaki 2014; Puolustusvoimat 2020a; TRAFICOM 2020a)

Miehittämättömässä ilmailussa noudatetaan tässä työssä esiteltyjä menettelyjä luokkien III ja IV osalta. Muihin miehittämättömän ilmailun luokkiin määräyksiä noudetaan soveltuvin osin. (Puolustusvoimat 2015 ja 2017a)

Lentokelpoisuustarkastuksia suoritetaan seuraavia tapauksia varten:

1. Tyyppihyväksynnän (MTC), tyyppihyväksynnän muutoksen (MTC) tai lisätyyppihyväksynnän (STC) koelentovaiheissa tositettaessa suunnittelua hyväksyntää varten. Tarkastus suoritetaan lentokelpoisuuskatselmusta, koelentokatselmusta, koelentolupaa (EMAR lupa ilmailuun, *Permit to Fly*), tyyppihyväksyntää, lisätyyppihyväksyntää tai tyyppisuunnitelman muutosta varten. Tarkastus suoritetaan hyväksytyä tai hyväksymätöntä suunnittelua vasten.
2. Hyväksytyyn konfiguraation mukaisen uuden ilma-aluksen valmistuttua tuotantolinjalta ilma-alukselle suoritetaan lentokelpoisuustarkastus vastaanottokoelentoja varten (vastaanottojen koelentolupaa)
3. Lentokelpoisuustodistukseen johtavan lentokelpoisuustarkastuksen (*Initial airworthiness*), jonka myötä allekirjoitetaan lentokelpoisuustodistus (CoA/CofA). Lentokelpoisuustodistus on toistaiseksi voimassa oleva. Samassa yhteydessä suoritetaan lähes aina myös vastaanottoon liittyviä toimintoja.
4. Lentokelpoisuustarkastuksia suoritetaan myös koelentotoiminnan tukemiseksi. Tämän kaltaisia tapauksia ovat laajuudeltaan ja vaikuttavuudeltaan pienempien koelentoprojektien yhteydessä. Pienemmät muutokset ovat usein evaluointitoimintaa, tuotekehitystä tai pienen muutoksen tosittamista koelentämällä.

2 TUTKIMUSMENETELMÄ

Tutkimuslupaa on anottu Satakunnan Lennoston asiakirjalla CP6241 / 2019. Tutkimukselle on myönnetty tutkimuslupa Ilmavoimien esikunnan asiakirjalla CP8283 / 16.9.2019. Tutkimusluvan voimassaoloa on jatkettu Ilmavoimien esikunnan asiakirjalla CQ9830 / 20.11.2020.

Tutkimustavaksi valittiin laadullinen eli kvalitatiivinen vertaileva tutkimus, jossa kerättyä tietoa ja vaatimus pohjaa analysoitiin. Laadullisessa tutkimuksessa keskitytään pieneen otantaan ja analysoimalla otosta perusteellisesti. (Eskola&Suoranta 1998, 18)

Analysoitua tietoa refleктоitiin nykyistä menettelymallia vasten ja siitä tehtiin havaintoja. Havaintojen perusteella todettiin kehityskohteita. Tunnistetuille kehityskohteille pohdittiin mahdollisia ratkaisutapoja, jotka vastaisivat lähdemateriaalissa esitettyjä vaatimuksia.

EMAR-vaatimusten ollessa yhteiseurooppalaisia ja siviilijärjestelmän velvoittavien määräysten kaltaisia, ei lähdemateriaalin laatua nähdä tarpeen kyseenalaistaa tässä tutkimuksessa. Lähes kaikki työssä käytetty lähdemateriaalin on viranomaislähteistä kerättyä ja tällä menettelyllä on lähdemateriaalin laadun kautta pyritty parantamaan työn laatua.

Tutkimukseen valittiin lisäksi muutama ulkomainen ajankohtainen toimintamalli sekä siviili-ilmailussa käytössä oleva malli vertailupohjan laajentamiseksi. Näiden mallien arvioinnin lähdemateriaalina käytettiin SVYn viranomaistunnistamisprosessin materiaalia sekä siviiliviranomaisten julkaisemaa materiaalia. Kyseessä on ulkomaisten viranomaisten itse esittämiä vastauksia ja viitteitä, sekä toiminnan kuvauksia. Kunkin viranomaisena toimivan instanssin esittämän materiaalin katsotaan olevan luotettavaa viranomaisasemansa vuoksi.

Omaa objektiivisuutta pyrittiin parantamaan tunnistamalla oma subjektiivisuus, esiodotukset sekä arvostukset. Objektiivisuus syntyy oman subjektiivisuuden tunnistamisesta. (Eskola&Suoranta 1998, 17) Oma subjektiivisuus on syntynyt pitkään alalla työskentelystä ja vanhoihin toimintamalleihin totumisesta. Vastuiden

erilainen jakautuminen vaikeuttaa EMAR-malliin liittyvien asioiden hahmottamista ja uuden toimintamallin omaksumista. Ennako-odotukset EMAR-järjestelmän osalta ovat syntyneet muutaman vuoden aikana, jolloin järjestelmää on rakennettu suomalaiseseen sotilasilmailuun. Järjestelmässä on nähty sekä hyviä, että huonoja puolia. Vaikeinta on ollut kuitenkin nähdä asiaa kokonaisuutena vanhojen toimintamallien sekoittaessa rakenteilla olevaa EMAR-pohjaista toimintamallia. Yksi negatiivisista ennako-odotuksista liittyy vaikuttamisen malliin sekä pelkoon järjestelmään liittyvään toimijoiden itsenäisempään asemaan. Teollisuuden ja toisten toimijoiden itsenäisemmän aseman on pelätty vaikuttavan kotimaisen viranomaisen mahdollisuuteen vaikuttaa huonon laadun tuomiin ongelmiin ja sitä kautta vaarantavan lentoturvallisuutta. Toisaalta viranomaisvaatimukset koskevat vain viranomaistoimintoja sekä viranomaisen myöntämiä lupia, hyväksyntöjä ja todistuksia. Vanhan järjestelmän rakenteen kautta on käsitelty myös muita asioita kuin viranomaistoimintaan liittyviä. Näiden asioiden erottaminen kokonaisuudesta vaikeuttaa analysointia, kun itse on aikaisemmin tottunut niitä kokonaisuutena käsittelemään.

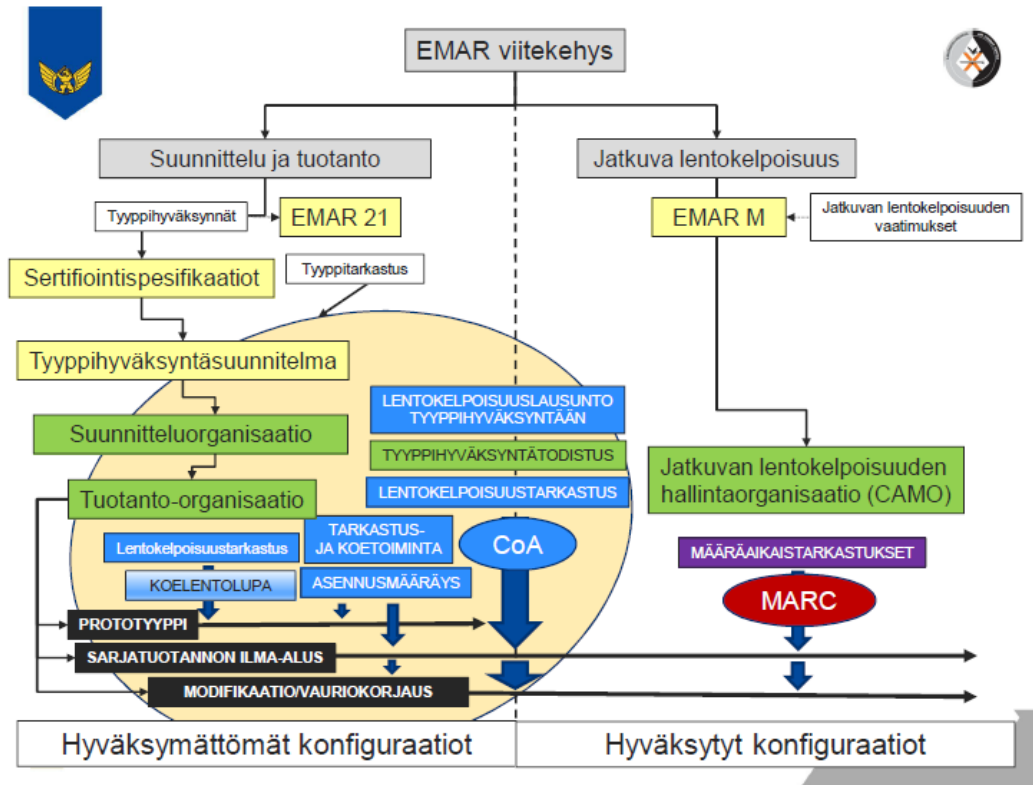
Omia ennako-odotuksia on lievennetty ja järjestelmän tuntemusta on lisätty yhteistyön sekä keskusteluiden kautta. Tätä opinnäytetyötä varten on käyty lukuisia keskusteluja SVY:n, Ilmavoimien esikunnan, Puolustusvoimien Logistiikkalaitoksen Järjestelmäkeskuksen ja koti- sekä ulkomaisen ilmailuteollisuuden kanssa. Keskustelujen lisäksi on käyty tutustumassa TRAFICOMin suorittamaan lentokelpoisuustarkastukseen ja keskusteltu samalla siviili-ilmailun viranomaistoimintojen rakenteesta. Näitä keskusteluja ja toimia ei kuitenkaan käytetä työn viitemateriaalina, koska ne ovat olleet taustatyötä, jotta olisi helpompaa ymmärtää järjestelmien rakennetta ja vaatimusten tulkintaa.

3 MENETTELY PUOLUSTUSVOIMISSA

Suomessa SVY myöntää sotilasilma-alusten tyyppihyväksynnän ja täydentävän/lisätyyppihyväksynnän, tyyppisuunnitelman muutoksen, suuren korjauksen sekä organisaatioiden hyväksynnät. Tyyppihyväksyntää varten muodostetaan tyyppitarkastusryhmä, joka kerää tyyppihyväksyntään liittyvän tiedon ja valmistelee asiat hyväksyntää varten. Tyyppihyväksynnän haltija (MTCH), tai organisaatio, joka hakee tyyppihyväksynnän haltijaksi, hakee ilma-alukselle tyyppihyväksyntää. Puolustusvoimien Logistiikkalaitoksen Järjestelmäkeskus toimii lähes kaikkien Suomessa käytettävien sotilasilma-alustyyppien tyyppihyväksynnän haltijana. Patrian MDO (Military Design Organisation) toimii kahden ilma-alustyyppin osalta sotilasilma-aluksen tyyppihyväksynnän haltijana. Tyyppitarkastusryhmän osana on myös LTO:n jäsen, joka vastaa osaltaan fyysisistä tarkastuksista ilma-alusyksilö ja tyyppikohtaiseen hyväksyntään liittyen sekä laatii lentokelpoisuudesta lausuntoja, tarkastustodistuksia ja tarkastuspöytäkirjoja. Ilma- taistelukeskus toteuttaa koelentämiseen ja siihen liittyviin lentokelpoisuustarkastuksiin perustuvan tosittamisen lentokelpoisuuden ja suorituskyvyn osalta. Tarkastukset ja suoritettavien kokeiden koepisteet valitaan siten, että saadaan muodostettua riittävä käsitys ilma-aluksen tehtävä- ja lentokelpoisuudesta.

Toimintaa ohjaavia määräyksiä ja ohjeita ovat sotilasilmalukumääräys ”Vaatimukset sotilasilma-aluksen lentokelpoisuuden tarkastusorganisaatiolle (SIM-To-Lt-034) (Puolustusvoimat 2014), Sotilasilmalulun viranomaisohje ”Sotilasilma-aluksen lentokelpoisuusvaatimukset” (SIO-Ma-Lt-005) (Puolustusvoimat 2015) sekä määräys ”sotilasilma-alusten ja niihin liittyvien tuotteiden, osien ja laitteiden sekä suunnittelu- ja tuotanto-organisaatioiden hyväksyntä (FIN EMAR 21)” (SIM-To-Lt-035) (Puolustusvoimat 2019a) kanssa. Edellä mainittujen sotilasilmalulun viranomaisohjeen ja sotilasilmalukumääräysten lisäksi toiminnassa on lukuisia muistakin ohjeita ja normeja, jotka vaikuttavat toimintaan. Tällaisia ohjeita ovat esimerkiksi erilaiset tietoturva- ja materiaalin käyttöönottoa ohjaavat määräykset ja ohjeet. Osa velvoitteista tulee organisaation työjärjestyksen kautta. Näiden ohjeiden ja määräysten pohjalta on laadittu Lentokelpoisuuden tarkastusorganisaation (LTO) käsikirja (Puolustusvoimat 2020b), joka painottuu lentokelpoisuuden sekä ilma-alustyyppin kannalta suoritettaviin toimenpiteisiin ja tarkastuksiin. Kuviossa 2 esitellään sinisellä värillä missä eri prosesseissa LTO on

osallisena. Kuviossa 2 esiteltyä Lentokelpoisuuden tarkastustodistusta, joka perustuisi määräajoin tehtävään lentokelpoisuustarkastukseen ei ole suomalaisessa sotilasilmailussa käytössä. (Puolustusvoimat 2020b)



KUVIO 2. LTO osallistuu sinisellä värillä esitettyihin toimintoihin (Puolustusvoimat 2020a, muokattu)

Lentokelpoisuuden tarkastusorganisaatiolle on määritelty Puolustusvoimien kaluston osalta seuraavia vastuita ja velvollisuuksia:

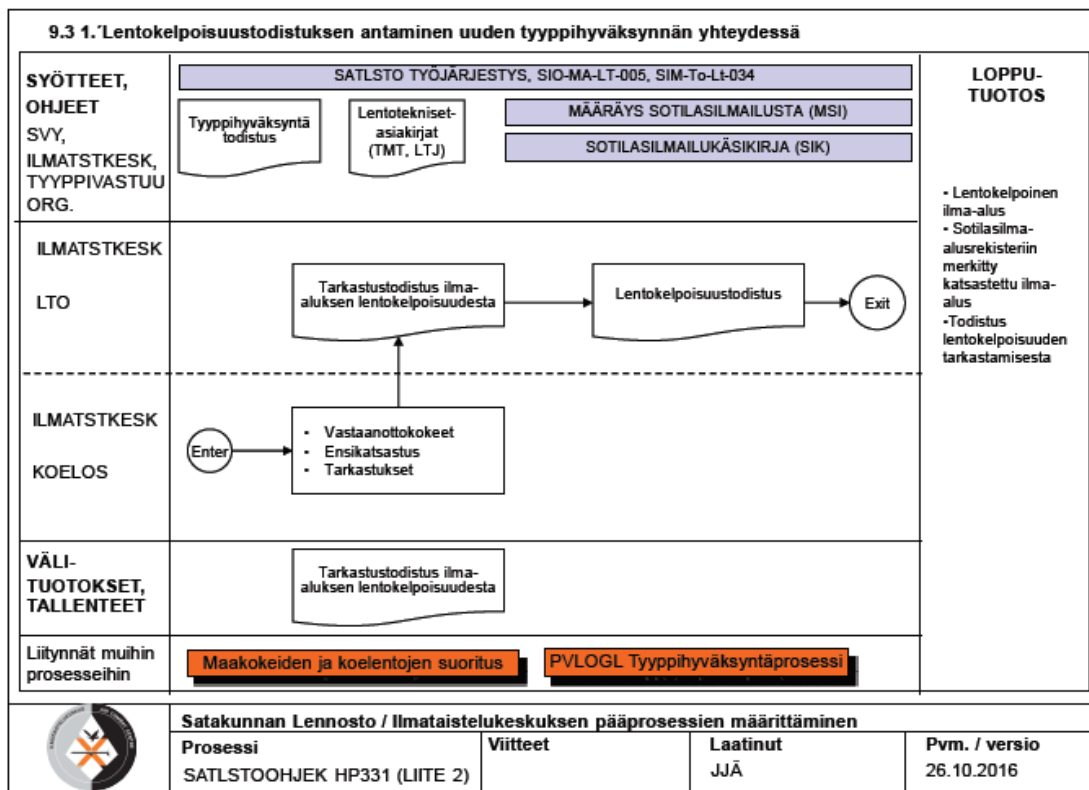
- Antaa tai uusii lentokelpoisuustarkastusten perusteella ilma-aluksen lentokelpoisuustodistuksen.
- Peruuttaa tarvittaessa ilma-aluksen lentokelpoisuustodistuksen.
- Vastaa uuden, modifioidun tai vaativasta korjauksesta tulevan sekä koelentotoimintaan liittyvän ilma-aluksen lentokelpoisuustarkastuksista.
- Vastaa ilma-alustyyppin koetoimintaan liittyvän lentoteknisen toiminnan, muutosten, korjausten ja huollatuksen ohjeistamisesta.
- Vastaa tyyppihyväksymättömän tai koetoimintaan varustetun ilma-aluksen jatkuvasta lentokelpoisuudesta seuraavasti:
 - Laatii ja hyväksyy tyyppihyväksymättömän materiaalin asennusmääräykset koetoimintaa varten ja ohjeistaa laitteiden, ohjelmistojen ja varustuksen konfiguraation hallinnan.
 - Hyväksyy voimassaolevasta ohjeistuksesta poikkeavan toiminnan tai tuotteen käytön koetoiminnassa.

- *Hankkii tai muulla tavalla varmistaa riittävän ilma-alustyypin suunnittelutiedon saatavuuden tutkimus- tai koelentotoimintaan, muutokseen tai korjaukseen.*
 - *Osallistuu ilma-alusten, sotilaslentolaitteiden, komponenttien, ohjelmistojen ja varusteiden tyyppitarkastustyöhön ja raportoi koetoiminnassa havaituista vaurioista, toimintahäiriöistä, vioista ja muista toimintahäiriöistä tyyppitarkastusryhmää.*
 - *Tiedottaa sotilasilmaluviranomaiselle lentokelpoisuuteen vaikuttavista merkittävistä asioista.*
- (Puolustusvoimat 2020b)

LTO käsikirjassa kappaleessa 9.2.2 todetaan, että lentokelpoisuustarkastuksia suoritetaan seuraavissa tapauksissa:

- *ennen uuden ilma-aluksen ja sotilaslentolaitteen koelentojen aloittamista*
- *tuotantolinjalta valmistuvan ilma-aluksen vastaanottokokeiden yhteydessä. Vastaanottokokeisiin tulee sisällyttää ensikatsastukseen määritellyt toimenpiteet.*
- *täydentävän tyyppihyväksynnän piiriin kuuluvan muutostyön tai suuren korjauksen jälkeen (uusintakatsastus)*
- *tarvittaessa koetoimintaan liittyvän asennuksen lentokelpoisuuden toteamiseksi*

Kohtien 1-3 tarkastukset suoritetaan SIO-Ma-Lt-005 kohdan 5 mukaisesti ja SIM-To-Lt-034 liitteen 2. kohdan M.A.710 mukaisesti. Kuviossa 3 on esitetty toiminta prosessikaaviona.



KUVIO 3. Lentokelpoisuustodistuksen myöntämisen prosessi (Puolustusvoimat 2020b, liite 2)

3.1 Lentokelpoisuustarkastukset

LTO käsikirjan liitteessä 2 esitellään lentokelpoisuustarkastuksen sisältö. Lentokelpoisuustarkastus jaetaan kahteen osaan seuraavalla tavalla:

Osa a, jossa käsitellään dokumentaation tarkastuksen sisältö:

- ilma-aluksen ja sen komponenttien lentotunnit ja valvottavat jaksot on kirjattu oikein,*
- ohjekirjojen muutostaso on ajan tasalla ja ilma-aluksen konfiguraation mukainen,*
- ilma-aluksen huoltotiedot ovat huolto-ohjelman mukaiset ja eräänntyneet huoltotoimenpiteet on tehty,*
- kaikki havaitut viat on korjattu tai että niiden korjaus on siirretty hyväksytyllä menettelyllä,*
- ilma-alusta koskevat lentokelpoisuusmääräykset on toteutettu ja kirjattu oikein,*
- muutokset ja korjaukset on toteutettu, hyväksytty ja merkitty tyyppivastuuorganisaation määräysten mukaisesti,*
- kaikki käyntijakso- ja ikärajoitetut komponentit ovat oikein valvotut,*
- huoltotoimenpiteistä on huoltotodisteet,*
- ilma-aluksen punnitustodistus on voimassa ja konfiguraatiota vastaava,*

10. ilma-alus on tyyppivastuuorganisaation tyyppikonfiguraation mukainen

Osa b, jossa käsitellään fyysisen tarkastuksen sisältö:

1. vaadittavat ilma-aluksen kilvet ja muut merkinnät ovat määräysten mukaiset
2. ilma-alus on ohjekirjojen mukainen
3. ilma-aluksessa ei ole vikoja tai vaurioita, joita ei ole asianmukaisesti käsitelty
4. ilma-aluksen ja kohdan a) alakohtien dokumenttien välillä ei ole ristiriitaa

Koetoimintaan liittyvän asennuksen lentokelpoisuuden tarkastamisesta tode-
taan LTO käsikirjan liitteessä 4. seuraavasti:

Tarkastus tulee suorittaa siten, että muutoksen / asennuksen lentokelpoisuus tulee selvitettyksi dokumenttien, suoritettujen kokeiden ja mahdollisesti kohteelle tehtyjen fyysisten tarkastusten avulla.

Tarkastuksen laajuus, suoritettavat kokeet ja kohteelle tehtävät fyysiset tarkastukset riippuvat kulloinkin tarkastuksen kohteena olevasta muutoksesta tai asennuksesta ja siitä olemassa olevasta dokumentaatiosta.

Tarkastuksessa voidaan käyttää seuraavia asiakirjoja / menetelmiä:

- versionkuvaus dokumentit (VDD)
- muutoksen suunnittelu- ja/tai katselmointiasiakirjat
- muutoksen/asennuksen valmistuksen tai suorituksen yhteydessä syntynyt dokumentaatio
- valmistajan todistus lentokelpoisuudesta (CoC tai vastaava)
- testauspöytäkirjat (laboratorio, maakoe)
- selvitys ohjelmiston eheydestä, jos ohjelmiston siirtotienä on käytetty tietoverkkoa
- konfiguraation yhteensopivuus
- asennuksen / muutoksen tarkastus fyysisesti

Myös muut tarkastuksen aikana tai muuten tietoon tulleet asiat, jotka voivat vaikuttaa kohteen lentokelpoisuuteen tulee ottaa tarkastuksessa ja/tai raportoinnissa huomioon.

LTO-käsikirjan mukaisten tarkastuksen havaintojen pisteyttämiseen käytetään seuraavaa jakoa:

- 1 p (vähäinen), havainnoilla/poikkeamalla ei ole merkitystä lentotehtävän turvallisen suorittamisen kannalta
- 3 p (huomattava), havainto/poikkeama voi johtaa käyttöhäiriöön ilman lentoturvallisuusriskiä
- 10 p (vakava), havainto/poikkeama voi välillisesti johtaa vaurioon tai primäärijärjestelmän häiriöön

- *100 p (erittäin vakava), havainto/poikkeama on aiheuttanut tai voi aiheuttaa primäärijärjestelmän vakavan häiriön tai vaurio-/onnettomuusriskin* (Puolustusvoimat 2020b)

LTO käsikirjan kohdassa 9.2.3 kerrotaan millä tavalla lentokelpoisuustarkastus dokumentoidaan eri tapauksissa. Kevyin raportointitapa on tarkastuspöytäkirja, johon kirjataan tarkastuksen sisältö sekä siinä havaitut puutteet. Laajempi tarkastuksen raportointi/toteaminen voi koostua useista eri tarkastuspöytäkirjoista sekä esim. analyyseistä ja raporteista. Tätä laajempaa tarkastuksen yhteenve-toa ja lentokelpoisuuden toteamisasiakirjaa kutsutaan lentokelpoisuuden tarkastustodistukseksi. Tässä yhteydessä on syytä mainita, että kyseessä ei ole EMAR ja EASA Part vaatimuksissa käytettävään lentokelpoisuuden tarkastustodistukseen (MARC/ARC) verrattavissa oleva todistus. LTO:n laatimaa lentokelpoisuuden tarkastustodistusta käytetään syötteenä ILMATSTKESK:n sisäiseen koelentokatselmukseen sekä SVY:n lentokelpoisuuskatselmukseen, joiden tarkoituksena on tuottaa sotilasilma-alueksen koelentolupa.

3.2 Lentokelpoisuustodistukset

Satakunnan lennoston organisaatioon kuuluvan Ilmataistelukeskuksen Koe-lento-osaston osana on Lentokelpoisuussektori. Lentokelpoisuussektorille SVY on myöntänyt luvan toimia lentokelpoisuuden tarkastusorganisaationa (LTO). LTO myöntää lentokelpoisuustodistukset Puolustusvoimien ilma-aluksille, sekä suorittaa lentokelpoisuustarkastuksia.

LTO myöntää lentokelpoisuustodistuksen seuraavissa tapauksissa Puolustusvoimien ilma-aluksille:

1. *uuden tyyppihyväksytyyn ilma-alueksen vastaanottokokeiden jälkeen tai niiden yhteydessä suoritettuna ensikatsastuksen perusteella*
2. *tyyppihyväksynnän ja täydentävän tyyppihyväksynnän alaisen muutostyön tai suuren korjauksen jälkeen suoritettuna uusintakatsastuksen perusteella*

Lentokelpoisuustodistus voidaan myöntää myös kirjallisen tarkastelun perusteella seuraavissa tapauksissa:

1. *jos muutostyö tai korjaus on tyyppivastuuorganisaation TMT-asiakirjalla määräämä ja se on suoritettu hyväksytyssä huolto-organisaatiossa. Tämä edellyttää teollisuudessa hyväksytyä tuotantokatselmusta kyseessä olevalle huolto- tai muutostyölle.*
2. *jos kyseessä on pelkkä tyyppivastuuorganisaation TMT-asiakirjalla käskemä ohjelmisto-/laitteistomuutos.*

Kirjallisesta tarkastelusta laaditaan tarkastuspöytäkirja, johon kirjataan yksilökohtaisesti perusteet lentokelpoisuuden toteamiselle.

Kirjallisen tarkastelun perusteella myönnettävien lentokelpoisuustodistusten osalta ilma-aluksen kirjanpidon tarkastus tapahtuu tietojärjestelmien (LTJ) avulla, ja fyysisen tarkastuksen osalta tarkastus perustuu joukko-osaston työn suoritusilmoitukseen, jossa on suorittavan organisaation vakuutus työn suorittamisesta.

Lentokelpoisuustodistusta ei uusita tapauksessa, jossa käyttöön otetaan ulkoista kuormaa, joka ei edellytä ilma-alukseen tehtävää muutosta, vaikka kuorman käyttöönotto on tyyppihyväksynnän tai täydentävän tyyppihyväksynnän alainen.
(Puolustusvoimat 2020b, kappale 9.3.2)

3.3 Lentokaluston vastaanotto toimintaan osallistuminen

LTO osallistuu työjärjestyksensä mukaisesti lentokaluston vastaanottoihin. Vastaanottojen yhteydessä on tarkoitus varmistaa ilma-aluksen sopimuksenmukaisuus hankintasopimusta ja siinä määriteltyä konfiguraatiota vasten. Vastaanotto toiminta voi koskea ilma-aluksen vastaanottamista uuden ilma-aluksen valmistuttua tuotantolinjalta, käytetyn kaluston hankintaa, modifikaatiota, korjausta tai jopa huoltoa.

Vastaanottojen yhteydessä suoritetaan dokumentaatioon, fyysiseen rakentamiseen ja niiden toiminnan varmistamiseen liittyviä tarkastuksia, maakokeita ja lentokokeita. Suoritettavien toimenpiteiden laajuus määräytyy tapauskohtaisesti. Vastaanottoryhmä pyrkii selvittämään sopimukselliset, muut ilma-alukseen liittyvät asiat sekä sopimaan mahdollisten puutteiden korjaukset teollisuuden kanssa vastaanottojen aikana.

Mikäli vastaanottoryhmä ei saa sovittua mahdollisten jäljelle jäävien toiminnallisten ja konfiguraation puutteita vastaanottojen aikataulussa, siirretään käsittely ylempien tasojen sovittavaksi. Lentoturvallisuuteen liittyvät asiat ratkaistaan SVY:n, suorituskykyvastaullisen ja hankintaprojektin/hankkeen johdon kesken, mikäli tarve niin vaatii. Projekti vastaa korjausaikataulun ja/tai mahdollisten kompensatioiden sopimisesta havaittujen puutteiden kattamiseksi tai kuntoon saattamiseksi.

Vastaanottotarkastuksia ja sen aikana suoritettuja testejä ja tarkastuksia hyödynnetään osana lentokelpoisuustarkastusta, jonka perusteella ilma-alukselle myönnetään lentokelpoisuustodistus, mikäli sille on tarve.

4 EUROOPPALAISEN SOTILASILMAILUN VAATIMUKSET

EMAR-vaatimukset ovat lähes samat kuin vastaavat EASAn vaatimukset, lukuun ottamatta sotilasilmailulle EMAR-vaatimuksissa annettuja poikkeamismahdollisuuksia. Hyväksyvänä organisaatiota siviili-ilmailussa toimii EASA, kun taas sotilasilmailussa suunnittelun hyväksyy kansallinen sotilasilmailuviranomainen (MAA, *Military Aviation Authority*). EASAn vaatimukset ovat velvoittavia, toisin kuin EMAR-vaatimukset, jotka velvoittavat ainoastaan, jos valtiollinen sotilasilmailuviranomainen määrää tai vaatii niihin sitoutumaan tai jos ne asetetaan sopimuksissa vaatimuksiksi. (Puolustusvoimat 2017b)

Eurooppalaisilla vaatimuksilla tarkoitetaan tässä yhteydessä EMAR-vaatimuksia ja tässä työssä keskitytään vain lentokelpoisuustarkastuksia sivuaviin vaatimuksiin, joita löytyy EMAR 21 sotilasilma-alusten ja niihin liittyvien tuotteiden, osien ja laitteiden sekä suunnittelu- ja tuotanto-organisaatioiden hyväksyntään sekä EMAR M jatkuvaan lentokelpoisuuteen hallintaan liittyvistä vaatimuksista.

EMAR-vaatimukset on laadittu EDA:n alaisissa työryhmissä. Kun konsensus on saavutettu työryhmässä, vaatimukset esitellään MAWA Forumille. Tämän jälkeen vaatimukset lähetään konsultaatiolle ja tarvittavat korjaukset viedään vaatimukseen ja laaditaan lopullinen versio. Lopullinen versio esitellään MAWA Forumissa, joka lähettää EMARin EDA MAWA Executive Board käsittelyyn, joka antaa julkaisupäätöksen.

EMAR-vaatimukset on jaettu rakenteeltaan kahteen osaan, joista kyseisen koelman A-osa on suunnattu organisaatiolle ja niihin liittyviin toimintoihin ja B-osa on suunnattu viranomaistoiminnoille.

Vaatimukset ovat yleisiä ja organisaatiot, kuten MDO, MPO ja CAMO, laativat toiminnastaan toimintakäsikirjan (*Organisation Exposition*), jossa kuvataan tarkemmin millä tavalla kyseessä oleva organisaatio täyttää kulloinkin kyseessä olevat vaatimukset. Tässä työssä vaatimuksia tarkastellaan LTO:n suorittamien tarkastuksien näkökulmasta. Lisäarvoa EMAR-vaatimusten purkamiseksi on otettu EMAD R-kysymys ja arviointiohjeistuksesta. EMAD R (European Military

Airworthiness Document on Recognition) on tarkoitettu viranomaistoiminnan tunnistamiseen.

EMAR-malli perustuu valvottuun ympäristöön, jossa hyväksytyt organisaatiot valvovat ja ylläpitävät ilma-alusten tilaa EMAR-vaatimusten mukaisesti. Tällöin on mahdollista keventää viranomaistoimintoja ja hyväksytyt organisaatiot voivat toimia heille myönnettyjen oikeuksien mukaisesti ja viranomaisen valvoessa toimintaa pistokokein, auditoinnein sekä toimilupaprosessien kautta.

4.1 EMAR 21 vaatimukset

Sotilasilma-alusten ja niihin liittyvien tuotteiden, osien ja laitteiden suunnittelu- ja tuotanto-organisaatioiden hyväksyntää ohjaamaan on laadittu EMAR 21 vaatimukset. Nämä vaatimukset koskevat myös tyyppihyväksynnän haltijaa (MTCH), vaikka se ei olisi hyväksytty suunnittelu tai tuotanto-organisaatio. Suunnitteluorganisaatio, joka hakee suunnitellusti (*Certification program*) hyväksyntää on velvollinen esittämään viranomaiselle vaatimusten täyttyminen.

Siirryttäessä valvottuun EMAR-ympäristöön ilma-aluksen ensitarkastus, joka johtaa lentokelpoisuustodistukseen (CoA/CofA), poikkeaa normaalista jaksottaisesta lentokelpoisuuden tarkastustodistusta (MARC) varten suoritettavassa lentokelpoisuustarkastuksesta. Tässä tarkastuksessa varmistetaan ilma-alusyksilön vastaavuus suunniteltua ja hyväksyttyä konfiguraatiota vasten. Valvotussa ympäristössä olleelle ilma-alukselle suoritetaan EMAR M-mukainen lentokelpoisuustarkastus ainoastaan edellisen tarkastuksen jälkeisten tapahtumien osalta. (EDA 2012)

Ilma-alukselle suoritettavat muutokset jaetaan kahteen luokkaan vaikuttavuuden perusteella, suuriin (*major*) ja pieniin (*minor*). Suunnitteluorganisaatiolle on mahdollista myöntää oikeus luokitteluun sekä hyväksyä itsenäisesti pieniä muutoksia. Usein hyväksytyillä suunnitteluorganisaatiolla on kyseinen oikeus (*privilege*). EMAR 21 ja siihen liittyvä AMC ja GM sisältää perusteet muutosten luokittelulle.

4.1.1 Tyyppihyväksyntään liittyvät tarkastustoiminpiteet

EMAR 21 *SUBPART B Military Type Certificates and restricted military type certificates* osuudessa käsitellään sotilasilma-aluksen tyyppin hyväksyntään liittyviä vaatimuksia. Tyyppiin liittyvät testit ja sertifiointi suoritetaan sarjatuotantoa vastaavalla prototyypin ilma-aluksilla.

EMAR 21.A.33 (*Investigation and tests*), kohdassa c. todetaan, että viranomaiselle tulee antaa mahdollisuus suorittaa tarkastuksia. Näiden tarkastusten avulla voidaan todeta valmistajan testien vastaavuus tyyppisuunnitelmaa vasten materiaalien, piirustusten, tuotantoprosessien, valmistuksen ja kokoonpanon osalta. Samalla tulee olla mahdollisuus tarkastaa mittalaitteiden sopivuus kyseiseen tosittamiseen sekä mittalaitteiden kalibrointijaksojen voimassaoloajat.

EMAR 21.A.33, kohdassa d. todetaan, että viranomaisella tulee olla mahdollisuus tutustua mihin tahansa raporttiin, osallistua tosittamiskokeisiin sekä suorittaa tai todistaa maakokeita, koelentoja sekä tarkastuksia.

GM 21.A.33 tarkentaa, että vaikka 21.A.33 a. ja b. kohdissa todetaan hyväksynnän hakijalla olevan oikeus suorittaa omia testauksia suunnittelun vastaavuudesta ja myöntää vaatimustenmukaisuustodistuksia, on viranomaisella oikeus pyytää uusintakokeita, mikäli hakija on suorittanut omat kokeensa ennen viranomaisen testejä.

4.1.2 Tuotantoon ja tuotanto-organisaatioon liittyvät tarkastukset

SUBPART G Military Production Organisation Approval käsitellään tuotanto-organisaatioille asetettuja vaatimuksia.

Tuotanto-organisaatiota koskevissa vaatimuksissa kohdassa EMAR 21.A.157 (*Investigations*) todetaan, että tuotanto-organisaation tulee sopia järjestelyistä tarkastusmahdollisuuden takaamiseksi, jotta tuotannon vaatimustenmukaisuus voidaan todeta. Tämä kohta tarkoittaa siis tuotantoprosessia, eikä ole tarkoitettu yksittäisen tuotteen tarkastamiseen. Tarkastusmahdollisuus tulee ulottaa myös alihankkijoihin sekä kumppaneihin.

GM 21.A.157 tarkoittaa vaatimuksen koskevan myös ulkomaalaista alihankintaketjua sekä koskevan mm. auditointia, kyselyitä, selvityksiä, tarkastuksia, kokeiden todistamista, koelentoja, maakoikeita, kokonaisten ilma-alusten, komponenttien tai osakokonaisuuksien osalta.

4.1.3 Lentokelpoisuustodistukseen liittyvät tarkastukset 21-organisaation vaatimuksina

EMAR 21 *Subpart H, MILITARY CERTIFICATES OF AIRWORTHINESS AND MILITARY RESTRICTED CERTIFICATES OF AIRWORTHINESS* osuudessa käsitellään rajoitettujen lentokelpoisuustodistusten sekä lentokelpoisuustodistusten myöntämiseen sekä hakemiseen liittyviä vaatimuksia.

EMAR alaluku H kattaa ilma-alukselle myönnettävän lentokelpoisuustodistuksen (CoA) myöntämiseen liittyvät vaatimukset koskien lentokelpoisuustodistusta hakevaa organisaatiota.

EMAR 21.A.173 (*Classification*) kohdassa todetaan, että lentokelpoisuustodistus tulee myöntää ilma-alukselle, joka vastaa tyyppi hyväksyntää, joka on myönnetty EMAR-vaatimusten perusteella. Kansallisten vaatimusten salliessa ja sopivissa tilanteissa, lentokelpoisuustodistuksen voi myöntää tunnistetun kansallisen siviiliviranomaisen myöntämä siviili hyväksyntää vasten. Rajoitettu lentokelpoisuustodistus tulee myöntää ilma-alukselle, jos se vastaa rajoitettua tyyppi hyväksyntää, joka on myönnetty EMAR-vaatimusten mukaisesti. Rajoitettu lentokelpoisuustodistus voidaan myöntää myös, jos riittävällä tasolla viranomaiselle osoitetaan tiettyjen ilmailua koskevien vaatimusten täyttyminen, joilla varmistetaan ilmailun turvallisuus.

EMAR 21.A.174 (*Application*) kohdassa määritellään mitä lentokelpoisuustodistus hakemuksen tulee liitteineen kattaa. Hakemuksen kautta saadaan välitettyä keskeinen tieto viranomaisen lentokelpoisuustodistuksen myöntämistä varten.

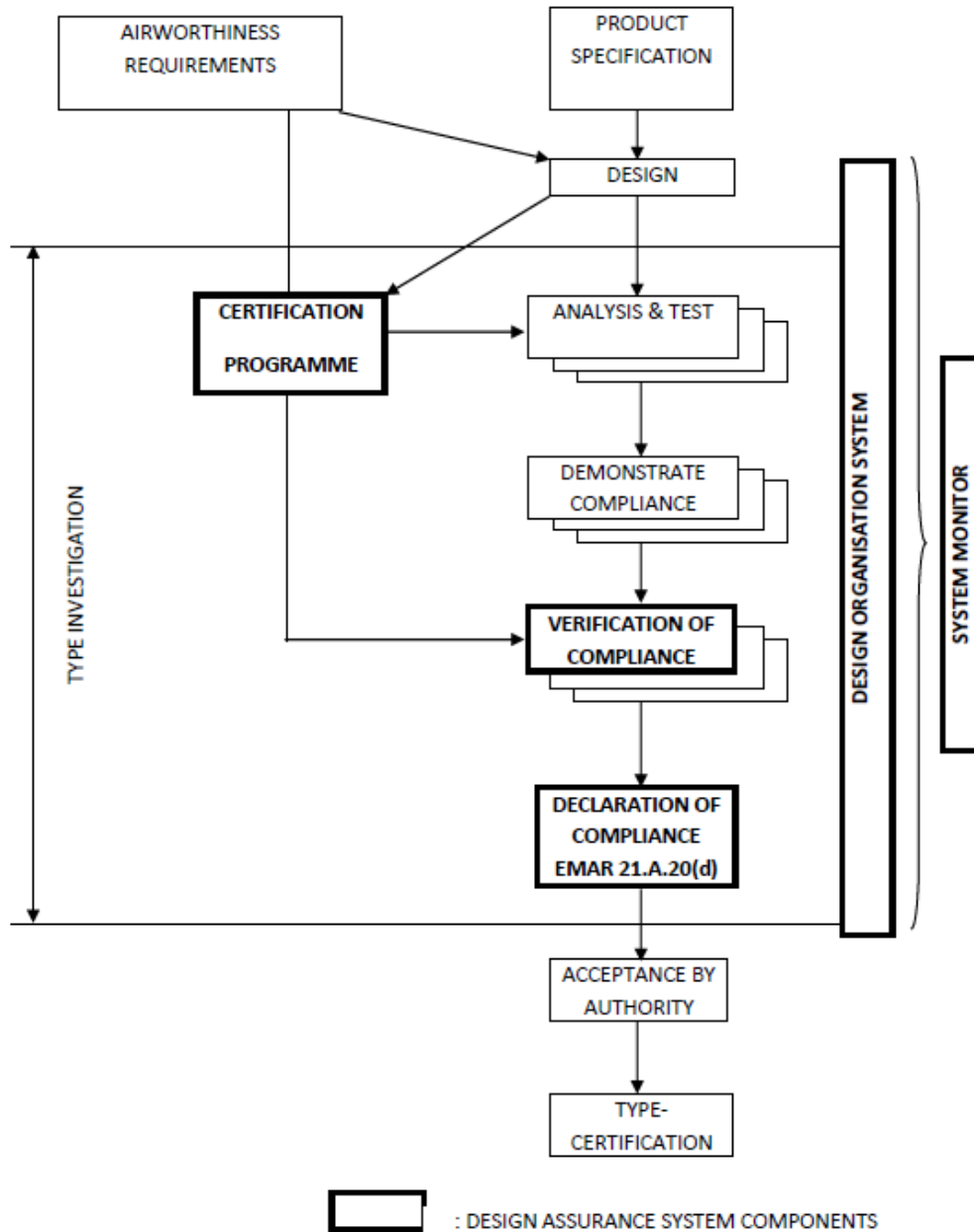
EMAR 21.A.179 (*Transferability and re-issuance within States applying EMARs*) kohdassa todetaan, että toisen tunnistetun EMAR-vaatimuksia noudattavan valtion myöntämät lentokelpoisuustodistukset ja rajoitetut lentokelpoisuustodistukset tulee hyväksyä sellaisenaan.

EMAR 21.A.180 (*Inspections*) asetetaan vaatimus siitä, että lentokelpoisuustodistuksen haltijan tulee pyydettäessä järjestää viranomaiselle esteetön pääsy ilma-alukselle.

EMAR 21.A.181 (*Duration and validity*) kohdassa todetaan, että lentokelpoisuustodistus on toistaiseksi voimassa oleva, mikäli ilma-alus vastaa tyyppisuunnitelmaa, lentokelpoisuusmääräyksiä, jatkuvan lentokelpoisuuden vaatimuksia sekä on samassa ilma-alusrekisterissä. Viranomainen voi kumota tai mitätöidä lentokelpoisuustodistuksen sekä tyyppihyväksynnän tietyissä tapauksissa. Kumottu lentokelpoisuustodistus tulee palauttaa viranomaiselle.

4.1.4 Suunnitteluorganisaatiota koskevat vaatimukset tarkastusten näkökulmasta

EMAR 21 *Subpart J - MILITARY DESIGN ORGANISATION APPROVAL* osuudessa käsitellään suunnitteluorganisaatiota koskevia vaatimuksia. Kuviossa 4 on esitetty ilma-aluksen suunnitteluun liittyvä karkea prosessikuvaus.



KUVIO 4. Suunnitteluprosessin kuvaus (EDA 2018b, 111)

EMAR 21.A.257 (*Investigations, MDOA*) kohdassa todetaan, että viranomaiselle tulee järjestää mahdollisuus tehdä mitä tahansa selvityksiä organisaatiota, kumppania ja alihankintaorganisaation osaa koskien. Viranomaiselle tulee varata mahdollisuus suorittaa omia maakoikeita ja koelentoja konfiguraation vaatimusten vastaavuuden toteamiseksi.

EMAR 21.A.258 (*Findings, MDOA*) kohdassa määritellään vakavuusluokittelut ja niille suositellut korjaavien toimenpiteiden suositusaikarajat.

EMAR 21.A.263 (*Privileges, MDOA*) kohdassa listattu mitä oikeuksia MDOA organisaatiolle voidaan myöntää. Suunnitteluorganisaatiolle on mahdollista antaa oikeuksia hyvinkin itsenäiseen toimintaan. GM 21.A.263 kohdassa määritetään erittäin kattavasti luvan MDOA oikeuksien ja niihin liittyvien luokitusten tekemisen määritelmiä. EMAR 21.A.263 hyväksyntäoikeuksien siirtäminen suunnitteluorganisaatiolle antaa mahdollisuuden keventää suoritettavien tarkastusten sisältöä tapauskohtaisesti.

4.1.5 EMAR 21 toiminnan alaisiin korjauksiin liittyvät tarkastustoiminpiteet

EMAR 21 SUBPART M – REPAIRS kappaleessa käsitellään korjauksia koskevia vaatimuksia organisaatiolle. Kappaleessa ei ole suoria lentokelpoisuustarkastuksia koskevia vaatimuksia. Suuret korjaukset tulee hyväksyttävä viranomaisella tai viranomaisen hyväksymän menettelyn ja organisaation oman prosessin kautta. Korjauksiin liittyvät päätökset, luokitteluperusteet, luokittelupäätökset, piirustukset, korjausohjeet ym. dokumentaatio tulee säilyttää ja esitellä viranomaiselle pyydettyäessä.

4.1.6 Lupaa ilmailuun koskevat vaatimukset ja tarkastukset

EMAR 21 *Section A Subpart P - Military Permit to Fly* kappale käsittelee lupa ilmailuun menettelyä.

EMAR 21.A.701 (*Scope*) kohdassa todetaan, että lupa ilmailuun (*Permit to Fly*) myönnetään ilma-aluksille, jotka eivät ole lentokelpoisuusvaatimusten mukaisia tai ei vielä ole osoitettu olevan sellaisia. Ilma-aluksella tulee kuitenkin olla mahdollista suorittaa turvallisesti lento/lentoja.

Tämän kaltaisia tilanteita voivat olla esimerkiksi seuraavat:

- kehitystoiminta
- vaatimusten mukaisuuden tosittaminen
- suunnittelu tai tuotanto-organisaation miehistön koulutus
- tuotantokoelennot
- tuotannossa olevan ilma-aluksen siirtolennot

- ilma-aluksen lentäminen asiakasvastaanottoihin
- ilma-aluksen maastavienti tai maahantuonti
- ilma-aluksen lentäminen ilmailuviranomaisen hyväksyntää varten

EMAR 21 kappaleissa 21.A.707 - 21.A.710 kerrotaan mitä lupa ilmailuun hakemuksen tulee sisältää ja miten lentoehdot tulee hyväksyttävä viranomaisella. Hakemuksen tulee sisältää tieto lentotoiminnan tarkoituksesta, miltä osin ilma-alus ei täytä vaatimuksia sekä lentoehdoista.

EMAR 21.A.711 kohdassa todetaan, että viranomainen, tai kyseisen oikeuden omaava hyväksytty suunnitteluorganisaatio, myöntää luvan ilmailuun seuraavilla perusteilla:

- Hakemuksessa esiteltujen tietojen perusteella
- Kun lentoehdot on hyväksytty
- Kun viranomainen on omien tutkimusten ja tarkastusten perusteella varmistunut ilma-aluksen valmiudesta lennolle. Tarkastukset voivat sisältää fyysisiä tarkastuksia.

4.1.7 EMAR 21 vaatimuksia vaatimukset viranomaistoiminnoille

EMAR 21 B-osassa käsitellään viranomaistoiminnot. Tässä työssä ei käydä kaikin osin viranomaisen toimenpiteitä, jos niiden ei katsota tuovan lisäarvoa aiemmin organisaatioita koskevassa osioissa käsitellyillä asioilla.

B-osan EMAR 21 *Subpart H - MILITARY CERTIFICATES OF AIRWORTHINESS AND MILITARY RESTRICTED CERTIFICATES OF AIRWORTHINESS* käsittelee viranomaisprosessille asetettuja vaatimuksia sotilasilma-aluksen lentokelpoisuustodistusta ja rajoitettua sotilasilma-aluksen lentokelpoisuustodistusta koskien.

EMAR 21.B.326 (*Certificate of airworthiness*) kappaleessa todetaan, että viranomainen myöntää lentokelpoisuustodistuksen seuraavissa tapauksissa:

Uudelle ilma-alukselle:

- EMAR 21.A.174(b)(2) kohdan mukaisen dokumentaation esittelyllä

- Kun viranomainen katsoo saaneensa varmuuden, että ilma-alus vastaa suunnittelua sekä on turvallinen operoida. Tämä saattaa vaatia viranomaisen tarkastuksia.

Käytetylle ilma-alukselle:

- EMAR 21.A.174(b)(3) kohdan mukaisen dokumentaation esittelyllä, joka osoittaa että:
 - ilma-alus vastaa tyyppihyväksyntää sekä mahdolliset lisätyyppihyväksynät, korjaukset ja muutokset ovat EMAR-vaatimusten mukaisia
 - ilma-alusta koskevat lentokelpoisuusmääräykset (AD) ovat asianmukaisesti suoritettu
 - ilma-alus on tarkastettu EMAR M mukaisesti
- Kun viranomainen katsoo saaneensa varmuuden, että ilma-alus vastaa suunnittelua sekä on turvallinen operoida. Tämä saattaa vaatia viranomaisen tarkastuksia.

4.2 EMAR M vaatimukset

Jatkuvan lentokelpoisuuden ylläpitoa koskevat vaatimukset ovat koostettu EMAR M vaatimukseen. EMAR M jakautuu kahteen osaan, joista ensimmäinen A-osa käsittelee jatkuvan lentokelpoisuuden hallintaan liittyvien prosessien ja hallintaorganisaation (CAMO) vaatimuksia, ja jälkimmäinen B-osa koskee viranomaisen toimintaa koskevia vaatimuksia.

4.2.1 Lentokelpoisuustarkastusta koskevat vaatimukset

M.A.710 (*Airworthiness Review*) kappaleessa esitellään CAMOn suorittaman toistuvan sotilasilma-aluksen lentokelpoisuuden tarkastustodistukseen (MARC) liittyvän lentokelpoisuustarkastuksen (*Airworthiness Review*) sisältöä. Tarkastuksessa tulee varmistaa seuraavat asiat:

1. Kaikki rungon, moottorin ja potkurien lentotunnit sekä niihin liittyvät syklit ja/tai laskeutumiset sekä muu viranomaisen velvoittama seurattava tieto on kirjattu asianmukaisesti.
2. Lentokäsikirja sekä muut viranomaisen vaatimat ohjekirjat ovat päivettyjä sekä vastaavat käytössä olevaa konfiguraatiota.

3. Ilma-alusta on huollettu huolto-ohjelman mukaisesti.
4. Kaikki tiedossa olevat viat on korjattu tai, jos sopivaa, niiden käsittelyä on hallitusti siirretty eteenpäin.
5. Kaikki ilma-alusta koskevat lentokelpoisuusmääräykset (*Airworthiness Directives, AD*) on toteutettu, kirjattu ja suoritettu määräysten mukaisesti.
6. Kaikki ilma-alukselle suoritettavat modifikaatiot ja korjaukset on kirjattu sekä että ne vastaavat EMAR M.A.304 vaatimuksia.
7. Kaikki käyttöaika rajoitteiset osat ovat tunnistettu, rekisteröity ja niiden käyttöaika ei ole umpeutunut.
8. Kaikki huollot on luovutettu EMAR 145 mukaisesti, eli huolloille on annettu EMAR 145 mukaisesti huoltotodiste
9. Punnitustodistus vastaa ilma-aluksen konfiguraatiota ja on voimassa.
10. Ilma-alus vastaa viimeisintä hyväksyttyä konfiguraatiota eli on viimeisen hyväksytyyn tyyppisuunnitelman mukainen.
11. Tyhjä kohta.
12. Jos vaaditaan, symmetria raportti konfiguraatiota koskien.

Tarkastus tulee kirjata kokonaisuudessaan.

M.A.710 (b) kohdassa todetaan, että jos tarkastuksen suorittaa ilman huoltotoimenpiteisiin oikeuttavia kelpuutuksia oleva henkilö ja tarkastus pitää sisällään huoltotoimenpiteeksi laskettavia toimia, tulee tarkastuksessa olla mukana EMAR 66 kelpuutettu henkilö. Tämä kohta tarkoittaa sitä, että osa tarkastustoimenpiteistä saattaa olla huoltotehtäviksi luettavia, kuten luukkujen avaamiset ja sulkemiset. Jos tarkastusta suorittava henkilö ei ole asianmukaisesti toimenpiteiden suorittamiseen kelpuutettu henkilö, tulee kelpuutusta vaativissa toimenpiteissä olla asianmukaisesti kelpuutettu henkilö mukana.

M.A.710 (c) käydään lävitse fyysisen tarkastuksen aikana suoritettavia toimenpiteitä. Tarkastuksessa tulee varmistaa, että:

1. Merkinnot ja kyltit ovat asennettuina vaatimusten mukaisesti
2. Ilma-alus vastaa lentokäsikirjaa sekä muita viranomaisen vaatimia ohjekirjoja.
3. Ilma-aluksen konfiguraatio vastaa hyväksyttyä suunnittelua.
4. Ilma-aluksesta ei ole löydettävissä näkyvää vauriota/vikaa.

5. Ilma-alus on yhdenmukainen M.A.710 (a) kohdan dokumentaation kanssa.

EMAR M AMC M.A.710 (a) *Airworthiness Review* kohdassa, todetaan että dokumentaation tarkastus on varmistus ainakin seuraavista kategorioista:

- Rekisteröinti papereista, kun se on soveltuva
- EMAR M.A.305 mukainen ilma-aluksen jatkuvan lentokelpoisuuden tallennejärjestelmä
- EMAR M.A.306 mukainen ilma-aluksen tekninen loki
- Siirrettyjen vikojen lista, MEL ja CDL, jos soveltuva
- Ilma-aluksen lentokäsikirja sekä muut mahdolliset viranomaisen vaatimat konfiguraatiota koskevat ohjekirjat
- AMP (*Aircraft Maintenance Programme*) eli ilma-aluksen huolto-ohjelma
- Huoltotallenteet
- Keskeiset työpaketit
- AD-tilanne
- Modifikaatio ja SB-tilanne, tai kansallinen vastaava
- Modifikaatioiden ja korjausten hyväksyntätodisteet
- Lista käyttöaika rajoitteisista laitteista (sisältää listan moottorin/potkurin tai molempien moduuleista, kun soveltuva)
- Oleelliset EMAR Form 1-lomakkeet tai vastaavat
- Punnitus- ja painopistetodistus sekä asennettujen laitteiden lista
- Ilma-aluksen, moottorin ja potkurin tyyppihyväksynnän lisälehdet (*MTC Datasheet*)
- Jos soveltuva, viimeisin symmetriamittausraportti

Edellä mainituista asioista tulee jokaisesta kategoriasta suorittaa vähintään yksi pistotarkastus (*sample check*).

EMAR M AMC M.A.710 (a) kohdassa todetaan dokumentaatiotarkastukseen liit-
tyen lisäksi, että tarkastuksesta tulee luoda raportti. Raportissa tulee listata ja
todeta, että kaikki edellä mainitut asiat on tarkastettu. Tarkastuksen tulee perus-
tua objektiivisiin todisteisiin sekä raportissa todeta ilma-aluksen vastaavan
EMAR M vaatimuksia.

EMAR M AMC M.A.710 (b) ja (c) fyysisiä tarkastuksia koskevassa tarkennuksessa todetaan seuraavaa:

1. Fyysinen tarkastus voi pitää sisällään huoltotoimenpiteiksi luokiteltavia tehtäviä, toiminnallisia kokeita, visuaalisia tarkastuksia, jotka vaativat luukkujen avaamista. Tällöin tarkastuksen jälkeen ilma-alus tulee luovuttaa normaalin EMAR 145 vaatimusten mukaisen proseduurin mukaisesti eli antaa huoltotodiste (CRS).

Jos fyysisen tarkastuksen suorittaneella henkilöllä ei ole kelpoisuutta luovuttaa ilma-alusta kyseisestä huollosta, tulee ilma-aluksen tarkastuksessa olla mukana EMAR 145.A.35 huoltotodisteen antajaksi kelpuutettu henkilö.

2. Fyysinen tarkastus saattaa pitää sisällään toimenpiteitä, joiden verifiointi tapahtuu lennoilla.
3. CAMOn tulee kehittää sellainen menettely, joka tuottaa selkeän raportin vaatimusten mukaisuudesta, jonka sisällöstä on todettavissa fyysinen tarkastuksen laajuus, sekä että tarkastus on suoritettu ja todettu hyväksytyksi.
4. Vastaavuuden varmistamiseksi, fyysinen tarkastus saattaa pitää sisällään perusteltuja pistotarkastuksia.

EMAR M AMC M.A.710 (g) kohdassa todetaan, että tarkastustodistuksen antajan tulee suorittaa sekä dokumentaatio, että fyysinen tarkastus. 90 päivän tarkastusikkunan katsotaan riittävän sopivan ajankohdan löytymiseksi fyysiselle tarkastukselle.

4.2.2 Lentokelpoisuuden tarkastustodistusta koskevat vaatimukset

EMAR M *Subpart I, Military Airworthiness Review Certificate (MARC)* tarkastusta koskevassa kohdassa, M.A.901 (*Aircraft airworthiness review*) todetaan seuraavaa:

Jotta varmistuttaisiin lentokelpoisuustodistuksen voimassaolosta ja jatkuvan lentokelpoisuuden hallinnasta, lentokelpoisuustarkastuksia tulee suorittaa määräjoin.

M.A.901 (a) Tyydyttävän lentokelpoisuustarkastuksen perusteella myönnetään EMAR Formien mukainen MARC. MARC on voimassa yhden vuoden.

M.A.901 (b) kohta ei ole käytössä.

M.A.901 (c) kohdassa todetaan, että oikeuden saadut CAMO voi kohdan (k) rajoissa,

1. myöntää MARC:in EMAR M.A.710 mukaisesti; ja
2. jatkaa myöntämänsä MARC:in voimassa oloa kaksi kertaa, vuodeksi kerrallaan.

M.A.901 (d) todetaan, että ilma-alukselle, jonka jatkuvasta lentokelpoisuudesta vastaa CAMO, jolla ei ole oikeutta itse suorittaa lentokelpoisuustarkastusta, viranomaisen myöntää lentokelpoisuuden tarkastustodistuksen (MARC) suositukseen perustuen. Suosituksen voi antaa M.A.711 (b)(2) mukaisesti hyväksytty CAMO. Suositus tulee lähettää yhdessä operoivan organisaation hakemuksen kanssa. Suosituksen tulee perustua M.A.710 mukaisesti suoritettuun lentokelpoisuustarkastukseen.

M.A.901 (e) kohta ei ole käytössä.

M.A.901 (f) kohdassa todetaan, että kun ei ole ristiriitaa kohdan (k) kanssa, CAMO voi jatkaa osan A alaluvun G mukaisesti hyväksytyn CAMOn tai viranomaisen myöntämää lentokelpoisuuden tarkastustodistuksen (MARC) voimassaoloa kaksi kertaa vuodeksi kerrallaan.

M.A.901 (g) kohta ei ole käytössä.

M.A.901 (h) kohdassa todetaan, että viranomaisen voi suorittaa lentokelpoisuustarkastuksen, milloin tahansa, katsoessaan sen tarpeelliseksi.

M.A.901 (i) kohta ei ole käytössä.

M.A.901 (j) kohdassa todetaan, että silloin kun viranomainen suorittaa tarkastuksen, operaattorin tulee järjestää viranomaiselle seuraavat asiat:

1. viranomaisen pyytämä dokumentaatio
2. sopivat tilat, sopivasta paikasta
3. tarvittaessa kelpuutettu henkilöstö tukemaan tarkastusta

M.A.901 (k) kohdassa todetaan, että lentokelpoisuuden tarkastustodistusta (MARC) ei ole mahdollista jatkaa tai antaa, jos on olemassa todisteita tai syy uskoa, että ilma-alus ei ole lentokelpoinen.

M.A.905 (*Findings from an aircraft airworthiness review carried out by the NMAA*) kohdassa kerrotaan, miten havainnot luokitellaan, toimenpiteitä tulee suorittaa sekä missä ajassa havainnot tulee korjata.

Toimenpiteistä todetaan seuraavasti:

- ilma-aluksella ei voi lentää ennen kuin vika on korjattu.
- virheen juurisyy tulee tunnistaa.
- korjaavat toimenpiteet tulee suunnitella.
- viranomaiselle tulee esitellä korjaavien toimenpiteiden suunnitelma halutun lopputuloksen saavuttamiseksi vaaditussa ajassa.

Havainnot luokitellaan seuraavalla tavalla:

- Luokan 1. havainto on mikä tahansa poikkeama EMAR M vaatimuksista, joka laskee käyttöturvallisuutta sekä vaarantaa vakavasti lentoturvallisuutta.
- Luokan 2. havainto on mikä tahansa poikkeama EMAR M vaatimuksista, joka voi laskea käyttöturvallisuutta tai voi vaarantaa lentoturvallisuutta.

Organisaation tulee selvittää koskevatko kyseiset puutteet muitakin sen vastuulla olevia ilma-aluksia.

EMAR M AMC M.A.901 (d) kohdassa todetaan, että suosituksen lentokelpoisuuden tarkastustodistusta varten tulee sisältää vähintään seuraavat asiat:

1. yleiset tiedot
 - CAMOn tiedot
 - operoivan organisaation tiedot
 - suoritettujen dokumentaatiotarkastusten aika ja paikka

- ajankohta ja paikka, jolloin viranomaisen on mahdollista nähdä ilma-alus niin halutessaan

2. ilma-aluksen tiedot

- rekisteröinti
- tyyppi
- valmistaja
- sarjanumero
- lentokäsikirjaviite (AFM)
- paino ja painopistetiedot
- huolto-ohjelman viite (AMP)
- symmetriamittauksen tiedot, jos tarpeellista

3. suosituksen liittyvät tiedot

- operoivan organisaation pyyntö uutta lentokelpoisuuden tarkastustodistusta varten

4. ilma-aluksen tila

- ilma-aluksen lentotunnit, syklit ja muut aikarajoitteiset osat/laitteet, jos soveltuvaa
- lista organisaatioista, jotka ovat suorittaneet jatkuvan lentokelpoisuuden hallintaan liittyviä tehtäviä, sisältäen huoltotehtävät, ilma-alukselle ja sen komponenteille edellisen lentokelpoisuuden tarkastustodistuksen jälkeen

5. ilma-aluksen tarkastus

- tarkka listaus mitkä kohteet on tarkastettu ja niiden tila

6. havainnot

- lista lentokelpoisuustarkastuksen aikana tehdyistä havainnoista ja niiden korjaavista toimenpiteistä

7. lausunto

Lausunto, jossa lentokelpoisuuden tarkastushenkilöstö suosittelee lentokelpoisuuden tarkastustodistuksen (MARC) myöntämistä.

Lausunnon tulee vakuuttaa, että ilma-alus nykyisessä konfiguraatiossaan vastaa seuraavaa:

- lentokelpoisuusmääräyksiä (AD) jotka on julkaistu vakuutuksen antopäivämäärään asti

- sotilasilma-aluksen tyyppihyväksynnän lisälehteä
- ilma-aluksen huolto-ohjelmaa (AMP)
- osien käyttöaika/syklirajoitteita
- voimassa oleva paino- ja painopistetodistus vastaa ilma-aluksen sen hetkistä konfiguraatiota
- EMAR 21 mukaisuutta koskien kaikkia modifikaatioita ja korjauksia
- nykyistä lentokäsikirjaa (AFM) ja sen lisäyksiä
- symmetriamittauksia, jos soveltuvaan
- käytölle asetettuja vaatimuksia

Ylläolevat tiedot tulee esittää tarkoilla referenssitiedoilla, joita vasten tarkastelu on suoritettu, kuten tyyppihyväksyntätodistuksen tarkka tieto sekä versio.

Lausunnon tulee myös vakuuttaa että, ylläolevat tiedot on asianmukaisesti syötetty ja varmistettu ilma-aluksen jatkuvan lentokelpoisuuden talenteista ja/tai ilma-aluksen teknisestä lokijärjestelmästä.

EMAR M AMC M.A.905 (a) viranomaisen havainnot ilma-aluksesta kohdassa todetaan, että operoivan organisaation tulee laatia korjaavien toimenpiteiden suunnitelma.

4.2.3 Viranomaistoiminnalle asetetut vaatimukset koskien lentokelpoisuuden tarkastustodistusta

Viranomaistoimintaa koskevassa osiossa kohdassa EMAR M AMC M.B.901 suositusten arvioimisesta todetaan seuraavasti:

1. Arvioinnin tulos tulee toimittaa hakijalle 30 päivän kuluessa. Jos korjaaville toimenpiteille on tarvetta ennen lentokelpoisuuden tarkastustodistuksen myöntämistä, voi viranomainen päättää pidemmästä vastausajasta korjaavien toimenpiteiden arvioimiseksi.
2. Vastaavuuslausunnon arvioiminen M.B.901 mukaisesti ei tarkoita lentokelpoisuustarkastuksen toistamista uudelleen. Joka tapauksessa, viranomaisen tulee varmistua CAMOn tekemän lentokelpoisuusarvioinnin paikkansapitävyydestä ja tarkkuudesta.

3. Riippuen suosituksen sisällöstä, ilma-aluksen historiasta ja viranomaisen käsityksestä CAMOsta, viranomaisen suorittaman tarkastuksen laajuus voi vaihdella. Edellä mainituista syistä, aina kuin mahdollista, viranomais-tarkastusta suorittavan henkilön tulisi olla osallisena valvomassa CAMOa, joka laatii suosituksen.
4. Joissain tapauksissa arviointia suorittava henkilö voi nähdä tarpeelliseksi järjestää:
 - ilma-aluksen fyysisen tarkastamisen
 - täydellisen tai osittaisen lentokelpoisuustarkastuksen

Tämän kaltaisissa tapauksissa arviointia suorittavan henkilön tulee tiedottaa CAMOa jotta sen on mahdollista varautua EMAR M.A.901 (j) mukaisiin järjestelyihin.

Tämä osuus tarkastuksesta tulee suorittaa lentokelpoisuuden tarkastamiseen sopivan henkilöstön toimesta kohdan M.B.902 (b) mukaisesti.

5. Lentokelpoisuuden arviointia suorittavan henkilön tulee myöntää lentokelpoisuuden tarkastustodistus (MARC) vain ollessaan tyytyväinen ilma-aluksen lentokelpoisuuteen.

EMAR M.B.902 kappaleessa todetaan viranomaisen suorittamasta lentokelpoisuustarkastuksesta, että viranomaisen suorittaa oman lentokelpoisuustarkastuksensa M.A.710 mukaisesti.

EMAR M.B.902 (b) viranomaisen suorittama lentokelpoisuustarkastus kohdassa on henkilöstöä koskevia vaatimuksia, joita tarkennetaan vielä AMC-materiaalissa. EMAR M AMC M.B.902 (b) kohdassa tarkennetaan, että henkilöllä tulee olla sellainen asema viranomaisorganisaatiossa asianmukaisine vastuineen, joka valtuuttaa henkilön allekirjoittamaan viranomaisorganisaation puolesta.

AMC M.B.902 (c) kohdassa määritellään mitä tietoja lentokelpoisuuden tarkastajien kelpoisuusrekisterin tulisi pitää sisällään.

4.2.4 Ilma-aluksen jatkuvan lentokelpoisuuden valvontaa koskevat vaatimukset viranomaistoimintaa koskien

EMAR M.B.303 *Aircraft Continuing Airworthiness Monitoring (ACAM)* kohdassa esitellään viranomaisen tarkastusohjelmaa koskevia vaatimuksia. Tässä työssä ei paneuduta tarkemmin kyseisen kohdan sisältöön, koska se ei kuulu LTO:n vastuulle. Tämä on kuitenkin hyvä työkalu viranomaiselle toiminnan ja ilma-alusten valvomiseksi.

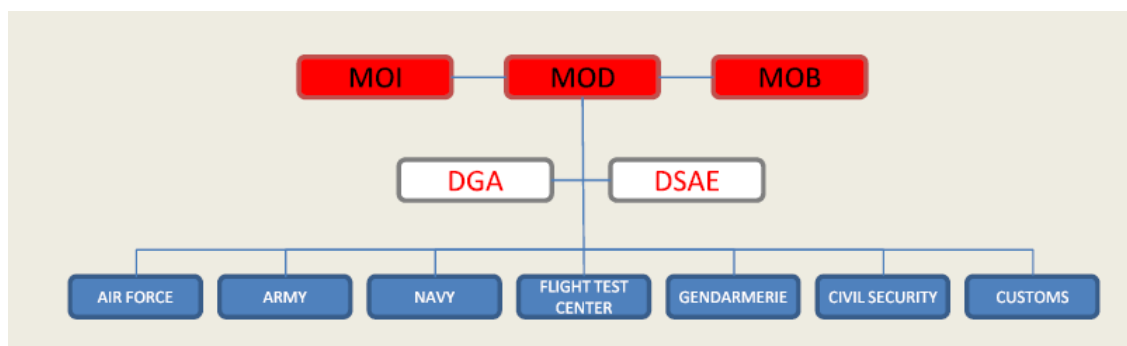
ACAM-menettely perustuu ajatukseen, että viranomainen ei normaalisti tee lentokelpoisuuden tarkastuksia (AR). Normaalisti CAMO hoitaa lentokelpoisuuden tarkastukset (AR). Tällöin on perusteltua ja tarpeellista, että viranomainen laatii riskiperusteisin tarkastusohjelman (*a survey programme*), jonka avulla viranomainen valvoo ilma-alusrekisterissään olevien ilma-alusten lentokelpoisuuden tilaa pistokokein.

5 KANSALLISIA SOTILASILMAILUMALLEJA

Kansallisiin malleihin tutustuminen perustuu EMAD R -mukaiseen tunnistamisprosessiin. Kyseisellä kysymyssarjaan perustuvalla menettelyllä varmistetaan lentokelpoisuusjärjestelmän toimintaa. Tunnistamisen tarkoituksena on todeta, että tunnistettava viranomaisen noudattaa EMAR-vaatimusten mukaisia menettelyjä. Tässä osassa lähdemateriaalina on käytetty tunnistamisprosessista saatua materiaalia sekä viitetiedoissa esiteltyä vapaasti saatavissa olevaa materiaalia.

5.1 Ranska

Ranskassa viranomaistoiminta jakautuu kahteen organisaatioon. Molemmat organisaatiot ovat suoraan puolustusministeriön alaisuudessa. Direction générale de l'armement (DGA) vastaa FR 21 mukaisesta hyväksynnästä (TC, STC) sekä suunnittelu- ja tuotanto-organisaatioiden hyväksynnöistä. Direction de la sécurité aéronautique d'État (DSAè) vastaa jatkuvan lentokelpoisuuden mukaisista hyväksynnöistä huolto-organisaatioiden, henkilöstön sekä yksittäisten ilma-alusten lentokelpoisuustodistuksista (CoA ja MARC). Sotilasilmailun lisäksi, valvonta on ulotettu valtionilmailuun. Kuviossa 5 on esitetty ranskalaisen sotilasilmailuviranomaisen sijoittuminen puolustusministeriön (MOD) alle. Sisäministeriö (MOI) ja valtionvarainministeriö (MOB) puolestaan ovat yhteistyössä osallttaan puolustusministeriön kanssa oman vastualueensa osalta. (Puolustusvoimat 2018a)



KUVIO 5. Ranskalaisen sotilasilmailuviranomaisen sijoittuminen organisaatiorakenteessa (Puolustusvoimat 2018a.)

Ranskassa on käytössä FR 21 ja FR M, jotka vastaavat lähes EMAR 21 ja EMAR M vaatimuksia, ovat siirtymät siviilijärjestelmää mukailevien lupien, sekä EMAR-pohjaisten lupien välillä pienet. Pienet erot mahdollistavat toisen organisaation hyväksynnän hyödyntämistä sekä yhteisten auditointien ym. suorittamista. (Puolustusvoimat 2018a)

Ranskalainen implementointimalli pitää sisällään eroja EMAR-vaatimuksiin. Lentokelpoisuustarkastelujen näkökulmasta merkittävimmät erot koskevat ilma-alusten luokittelua monimutkaisiin ja yksinkertaisiin. Kevyille ilma-aluksille on luotu lisäksi omat vaatimuksensa. EMAR-vaatimukset eivät tunne kyseisiä luokitteluja. Toinen merkittävän ero koskee poikkeamien käsittelyä koskien organisaation ensihyväksyntää. Ranskalainen vaatimusjärjestelmä sallii tason 2 poikkeamilla todistusten myöntämisen, kun EMAR-järjestelmä vaatisi kaikkien poikkeamien korjaamista. Ranskalainen järjestelmä nojaa siviilijärjestelmän kaltaisesti valvotun ympäristön määritelmään. (Puolustusvoimat 2018a)

5.1.1 EMAR 21 vs FR 21

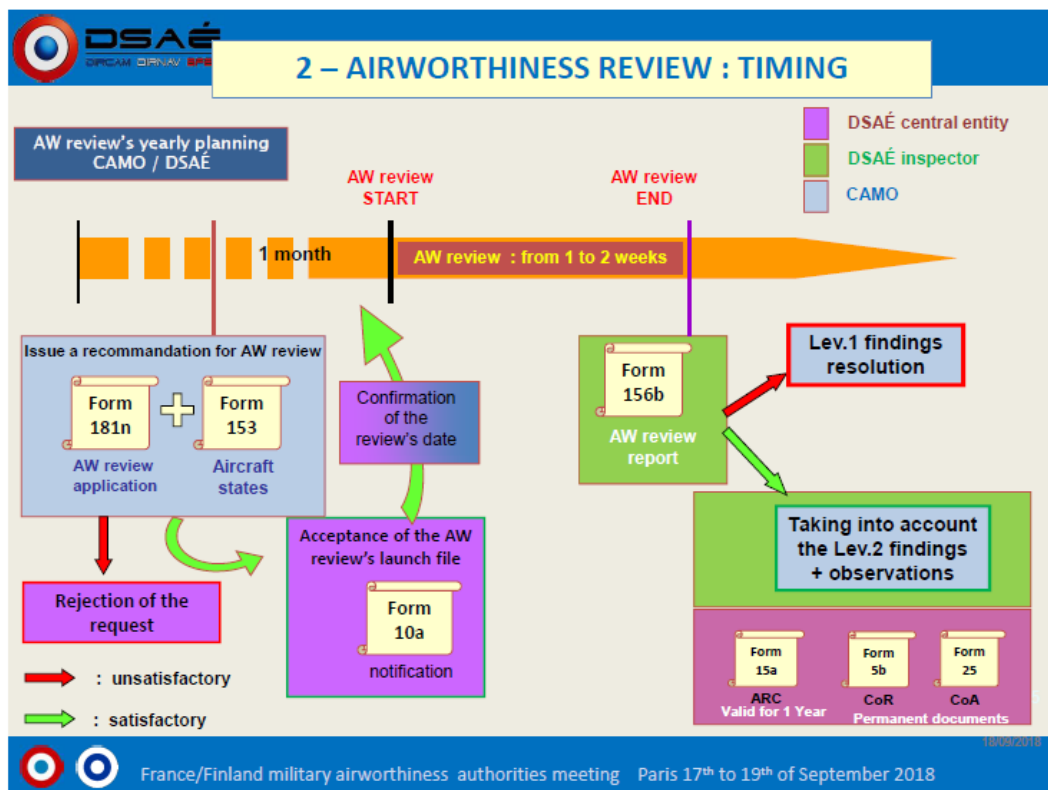
FR 21 hyväksynnöistä Ranskassa vastaa DGA. Ranskalainen FR 21 poikkeaa jonkun verran EMAR 21:stä, mutta tarkastusten suhteen määräyksissä ei ole lievennyksiä. DGA on myöntänyt Dassaultille oikeuden myöntää lupia tuotannonaikaisille koelentoille sekä oikeuden hyväksyä eri tasoisia muutoksia. DGA on myöntänyt oikeuden, koska Rafale on MDOA ja MTCH. Muutosten hyväksynnän suhteen ranskalaisessa järjestelmässä suuret (Major) muutokset jaetaan kolmeen eri luokkaan substantial, significant ja not-significant. Erityisenä piirteenä voidaan nostaa, että Rafalelle on myönnetty oikeus hyväksyä kaikki suuret muutokset lukuun ottamatta merkittävintä substantial-luokkaa. (Puolustusvoimat 2018a)

Ranskassa ilmailuviranomaisilla on oikeus päästä suorittamaan tarkastuksia kaikkeen tyyppi- ja yksilötason tuotantoon, tosittamis- sekä suunnittelutietoon. (Puolustusvoimat 2018a)

5.1.2 FR M vs. EMAR M

FR prosessin M 20 mukaisten tarkastusten tarkoituksena on tuottaa ilma-aluksen lentokelpoisuustodistus (CoA) ja ilma-aluksen rekisteröintitodistus (CoR). Prosessilla hallitaan ilma-alusrekisteriä sekä valvotaan lentokelpoisuustodistuksen (CoA) voimassaoloa. (Puolustusvoimat 2018a)

DSAé:n tarkastajat vastaavat ranskalaisten ilma-alusten lentokelpoisuustarkastuksista M.A.710 vaatimusten mukaisesti. Tarkastus vie aikaa yhdestä kahteen viikkoon. Toiminnon prosessi kuvaus on esitelty kuviossa 6.



KUVIO 6. Lentokelpoisuustarkastuksen sijoittuminen ja kesto (Puolustusvoimat 2018a)

Tarkastustodistusta ei myönnetä, jos ilma-aluksella on tason yksi vikoja korjaamatta. Tason yksi vioiksi luetaan esimerkiksi, jos on AD suorittamatta tai laitteen käyttöaika on ylitetty. Muita tason yksi vikoja ovat huoltotehtävän tai modifikaation suoritusajan ylittäminen tai vika on yli sallitun rajan. Tason kaksi vioiksi luokitellaan esimerkiksi AD:n tai huollon kirjaamatta jättäminen,

huoltojakson tai käyttöajan väärä kirjaaminen, kun jaksoa ei ole ylitetty. Tason kaksi viaksi luetaan myös korjauksen väärä käsittelytapa lopputuloksen ollessa hyväksyttävä. (Puolustusvoimat 2018a)

5.2 Ruotsi

Ruotsissa sotilasilmaluviranomaisena toimii FLYGI. Sotilasilmaluviranomainen sijoittuu organisaatiossa Ruotsin asevoimien pääesikuntaan omana osastona. Sotilasilmalua koskeva järjestelmä on luotu pohjautuen EASA Part mukaiseen siviilijärjestelmään. Koska EMAR-vaatimukset ovat pitkälti samankaltaisia kuin vastaavat Part-vaatimukset, ruotsalainen järjestelmä on lähellä EMAR järjestelmää.

Sotilasilmalun määräyspohja kulkee Ruotsissa nimellä Rules of Military Aviation (RML). Ruotsi on tässä työssä käytettävän tunnistamisen jälkeen ottanut käyttöön SE-EMAR vaatimukset, joka täydentää RML-määräyksiä. Organisaation täyttäessä SE-EMAR vaatimukset, sen katsotaan täyttävän rinnakkaisena oleva RML vaatimustaso ilman erillistä tarkastelua. Tunnistamismateriaalin lisäksi tässä työssä on tutustuttu FLYGIN päivitettyyn ohjeistukseen. (Swedish Armed Forces. 2020)

5.2.1 SE-EMAR 21 ja RML V-5 vs EMAR 21

SE-EMAR21:ssä on yhdistettynä EMAR 21 vaatimukset, kyseistä kohtaa koskeva GM (*Guidance Material*) sekä AMC (*Applicable Means Of Compliance*). Kokonaisuutena vaatimus ja ohjeistamiskokoelmasta on tullut laaja ja kattava. Vaatimukset itsessään ei pidä sisällään merkittäviä eroja EMAR 21 sisältöön nähden. RML V-5 on laadittu Part 21 pohjalta ja vastaa keskeisiltä lentokelpoisuutta ja lentoturvallisuutta koskevilta osiltaan EMAR 21 kokoelmaa. (Puolustusvoimat 2018b)

Tunnistamisen yhteydessä FLYGI on kertonut saavansa kutsun kaikkiin Saab:in suorittamiin tarkastuksiin. Tarkastuksia suoritetaan eri vaiheissa tuotantoprosessia. Fyysisiä ja dokumentaatiota koskevia tarkastuksia ovat suorittaneet eri toiminnot, kuten suunnittelu, tuotanto ja koelento-organisaatio. FLYGI arvioi kulloinkin tarpeen osallistua tarkastukseen. FLYGI oli tunnistamista tehtäessä osallistunut yli kolmeen kymmeneen tarkastustilaisuuteen koskien Gripen 39E-tuotantoa. (Puolustusvoimat 2018b)

FLYGI suorittaa tarkastuksia jokaiselle ilma-alusyksilölle. Suoritettujen tarkastusten perusteella ilma-alusyksilölle myönnetään lentokelpoisuustodistus (CoA). (Puolustusvoimat 2018b)

5.2.2 SE-EMAR M ja RML V-6D vs. EMAR M

Ruotsalainen SE-EMAR M sisältää myös Guidance Material (GM) sekä Applicable Means of Compliance (AMC) lisäykset. Kokonaisuudessaan vaatimukset ovat keskenään lähes samat ja poikkeavuuksia ei lentokelpoisuustarkastusten suorittamista koskien ole löydettävissä.

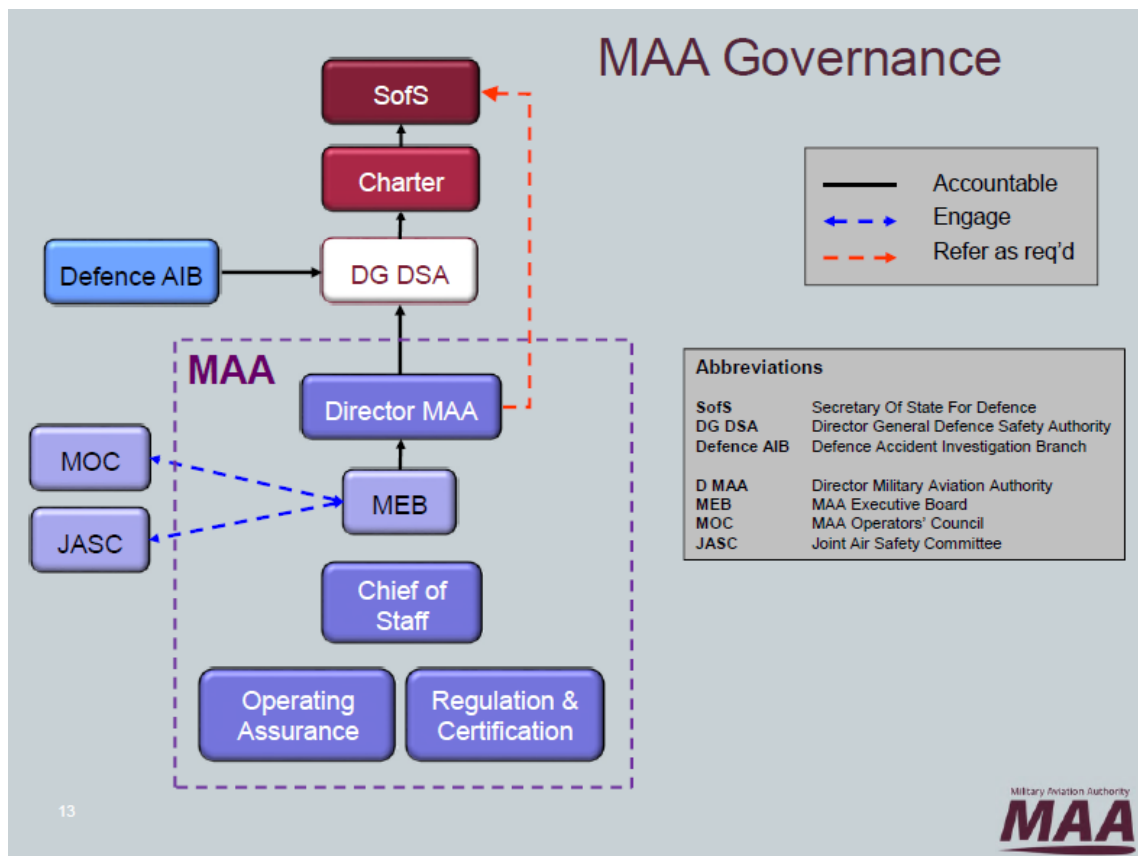
RML V-6D on laadittu vastaamaan Part M vaatimuksia. EMAR M ja RML V-6D väliset erot eivät ole lentoturvallisuuden tai lentokelpoisuustarkastuksen näkökulmasta kovin erilaiset.

Lentokelpoisuustarkastukset on jaettu kahteen osaan AR1 ja AR2. AR1 on fyysinen ja dokumentaatio tarkastus, joka suoritetaan huollonyhteydessä 36 kuukauden välein. Tarkastuksesta laaditaan tarkastustodistus, jonka voimassaoloa voidaan jatkaa kaksi kertaa. AR2 on dokumentaatiota koskeva tarkastus, joka suoritetaan 12 kuukauden välein. Tarkastuksella on mahdollista jatkaa tarkastustodistuksen voimassaoloaika enintään kaksi kertaa. (Puolustusvoimat 2018b)

FLYGI on valtuuttanut CAMOn suorittamaan EMAR M mukaisia lentokelpoisuustarkastuksia. FLYGI valvoo CAMOn toimintaa auditoinneilla ja satunnais-tarkastuksilla. (Puolustusvoimat 2018b)

5.3 Yhdistynyt kuningaskunta

Yhdistyneen kuningaskunnan sotilasilmailua koskeva organisaatio (kuviot 7) toimii puolustusturvallisuudesta vastaavan viranomaisen valvonnassa. Sotilasilmailun viranomaistoiminta eriytettiin puolustushaaran johdon alta, jotta pystyttiin varmistamaan itsenäinen toiminta. Tätä päätöstä edesauttoi merkittävästi Yhdistyneessä kuningaskunnassa tapahtunut Nimrod lento-onnettomuuden tutkimuksessa esiin tuodut huomiot ja kehittämistarpeet. (Puolustusvoimat 2018c)



KUVIO 7. MAA Governance (Puolustusvoimat 2018c.)

Vastuu on jaettu henkilökohtaisiksi vastuiksi "Duty Holder" -henkilöiden (DH) kesken. Kullakin DH:lla on oma tukihenkilöstönsä, mutta vastuu on jakamaton organisaatiossa. Tämä järjestely mahdollistaa riittävän mandaatin itsenäiseen päätöksentekoon. (Puolustusvoimat 2018c)

5.3.1 UK sotilasilmailu vs. EMAR 21

Yhdistyneen kuningaskunnan sotilasilmailujärjestelmä ei ole EMAR 21 mukainen järjestelmä, mutta siihen liittyvät piirteet ovat löydettävissä järjestelmästä.

Yhdistyneen kuningaskunnan sotilasilmailuviranomainen (UK MAA) ei myönnä lentokelpoisuustodistuksia (CoA/CofA). Hankintasopimuksilla on huolehdittu siitä, että ilma-aluksen toimituksen yhteydessä toimitettava dokumentaatio kattaa lentokelpoisuustodistusta vastaavan sisällön dokumentaation osalta. CAMO suorittaa ilma-alukselle lentokelpoisuustarkastuksen (Baseline Military Airworthiness Review, Part M kappale I mukaisesti) ja myöntää ilma-alusyksilölle lentokelpoisuuden tarkastustodistuksen. UK MAA katsoo edellä mainittujen asioiden sekä DE&S Delivery Team myöntämän vastaanottohyväksynnän yhdessä kattavan lentokelpoisuustodistuksen sisällön. Yksilökohtaisesta vastaanotosta vastaava DE&S Delivery Team koostuu Defence Quality Assurance Field Force:sta (DQAFF), joka vastaa sopimuksellisesta vastaavuudesta sekä Type Airworthiness Authority:stä (TAA). TAA:n tehtävänä on tarkastaa, että tuote vastaa hyväksytyä suunnittelua ja vastaa sen lentokelpoisuudesta. Tarkastuksia suoritetaan tuotannon eri vaiheissa koskien dokumentaatiota, että itse ilma-alusta. TAA ja DE&S ovat vastuussa myös Permit to Fly-prosessista. (Puolustusvoimat 2018c)

5.3.2 UK sotilasilmailu vs. EMAR M

Yhdistyneen kuningaskunnan sotilasilmailujärjestelmä ei ole EMAR M mukainen järjestelmä, mutta siihen liittyvät elementit ovat löydettävissä järjestelmästä.

Ilma-aluksen ensitarkastuksesta vastaa DE&S Delivery Team vastaanottotarkastusten yhteydessä. (Puolustusvoimat 2018c)

CAMO on vastuussa jatkuvan lentokelpoisuuden ylläpitämisestä sekä suorittaa Part M mukaisia lentokelpoisuustarkastuksia. CAMO myöntää myös lentokelpoisuuden tarkastustodistuksia (ARC) ja voi ylläpitävillä tarkastuksilla jatkaa niiden voimassaoloa kahdesti. (Puolustusvoimat 2018c)

5.4 Yhdysvallat

Yhdysvalloissa jokaisella puolustushaaralla on oma sotilasilmailua hallinnoiva organisaatorakenteensa, joka toimii puolustusministeriön alla (US DoD). Tässä työssä käsitellään NAVY:n (Laivaston) ja Air Force:n (Ilmavoimien) sotilasilmailun organisaatioita.

Yhdysvaltalaisen sotilasilmailujärjestelmän yksi merkittävä ero moniin toimijoihin on rajanveto lentokelpoisuuteen liittyvässä käsitteessä. Yhdysvaltalaisessa sotilasilmailujärjestelmässä lentokelpoisuus mielletään liittyvän suunnitteluun ja sertifiointiin. Lentokelpoisuuskäsite ei ulotu yksittäiseen ilma-alukseen, mikäli itse suunnittelu-/tuotantoprosessi on hyväksytty. (Puolustusvoimat 2019c)

5.4.1 US NAVY (Merivoimat)

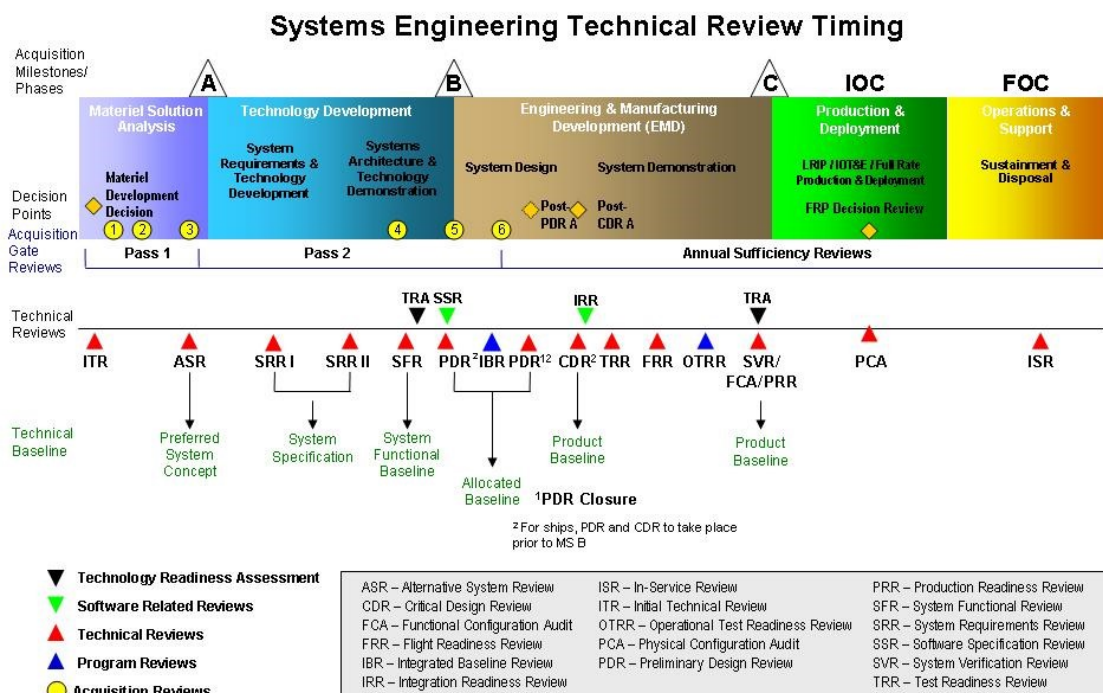
Department of NAVY (DON) alaisuudessa toimiva Naval Air System Command (NAVAIR) vastaa USNAVYn viranomaistoiminnoista ja hyväksyntöjen myöntämisestä. Defence Contract Management Agency:n (DCMA) suorittamien System Engineering Technical Review (SETR) tarkastusten kautta valvotaan myös tuotanto-organisaation kykyä toimia oman toimintakäsikirjansa mukaisesti. Air-00, NAVAIRin johtaja, valtuuttaa SYSCOMin (esim. NAVAIR, NAVSEA (Naval Sea System Command), NAVSUP (Naval Supply System Command)) vastaamaan tyyppikohtaisesta sertifiointista ja laatimaan koko järjestelmää koskevat ohjeistukset sekä määräykset. NAVAIR airworthiness directorate myöntää kaikille omille ilma-alustyypeillensä Flight Clearance:n (FC) ja Foreign Military Sales (FMS) asiakkaille Flight Clearance Recommendation-suosituksen (FCR). (Puolustusvoimat 2019c)

NAVAIR voi myöntää koelentotoiminnasta vastaavalle organisaatiolle sekä esimerkiksi Fleet Readiness Centerin pääinsinöörille oikeuden myöntää tiettyjä lupia. Kyseessä on ennalta määrättyihin tilanteisiin tietyn rajoituksen määrätty koelentoluvat esimerkiksi korjauksen jälkeen. (Puolustusvoimat 2018c)

5.4.2 US NAVY vs. EMAR 21

NAVY järjestelmä ei ole EMAR 21 mukainen järjestelmä. Tuotanto tai suunnittele- luorganisaatioille ei myönnetä lupia. US NAVY katsoo, että tyyppisuunnitelmaa vastaava sisältö täytyy SETR ja NAVAIR AW-prosessien yhteistuotoksena. SETR-prosessissa tarkastellaan useassa kohtaa projektia mm. Preliminary De- sign Review (PDR), Critical Design Review (CDR), Flight Readiness Review (FRR)-kokouksissa tyyppisuunnittelun etenemistä. Kuviossa 8 esitellään pro- sessi aikajanalla. (Puolustusvoimat 2019c)

Fyysiselle tarkastukselle Physical Configuration Audit (PCA) on varattu paikka tuotannon ollessa noin puolessa välissä IOC-vaihetta. (Department of NAVY 2009, 27)



Program Initiation at Milestone A

KUVIO 8. Elinkaaren vaiheet (Department of NAVY 2009, 27)

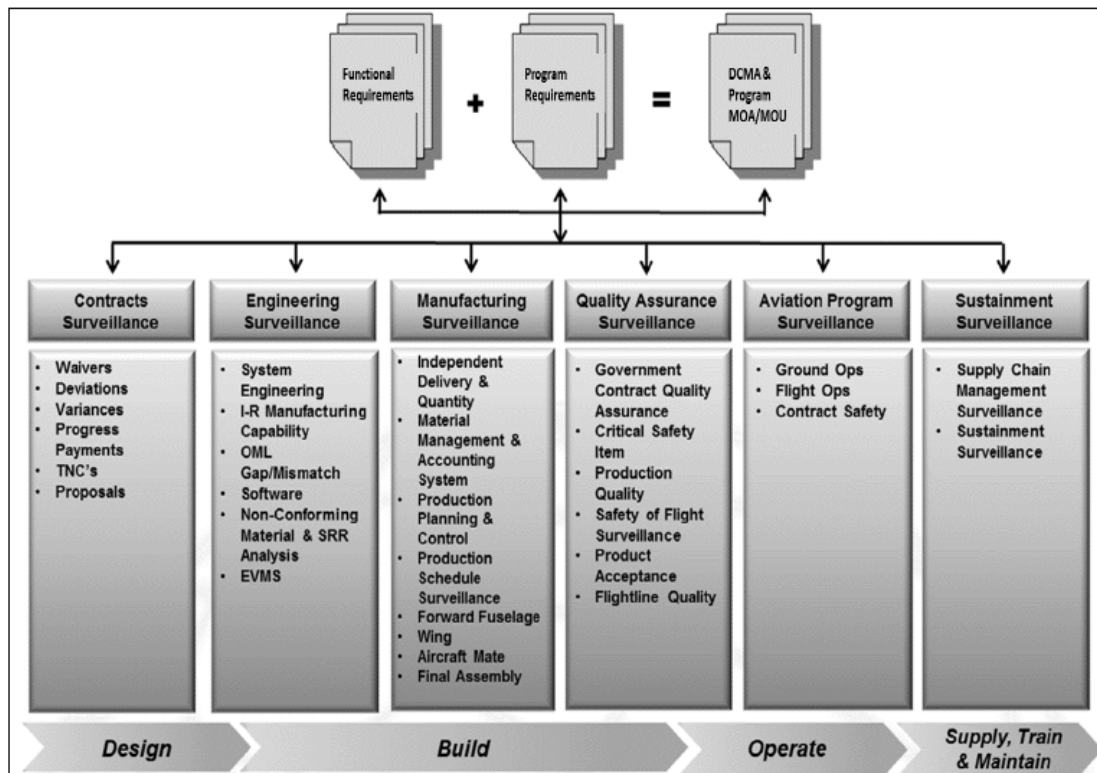
NAVY ei myönnä lentokelpoisuustodistuksia (CoA) eikä sotilastyyppihyväksyntää (MTC). FC (interim/permanent eli väliaikainen ja toistaiseksi voimassa oleva) vastaa NAVYn järjestelmässä molempia hyväksyntätyyppisiä, FCn kos-

kiessa tiettyjä konfiguraatioita määriteltyjen huolto-, käyttö- ja ylläpito-ohjeistusten mukaisesti. FC ei tyypillisesti ole ilma-alusyksilökohtainen, jos sille ei ole erityistä syytä. NAVAIR ei ole myöntänyt tuotanto- tai suunnitteluorganisaatioille mandaattia hyväksyä konfiguraation muutoksia, vaan muutokset viedään NAVAIR:in prosessin kautta. Mahdolliset tuotannossa ilmenevät poikkeamat lentokelpoisuuden suhteen tulee kierrättää DCMA:n kautta. NAVAIR hyväksyy mm. suunnitelmat tosittamisesta, todisteet vaatimusten mukaisuudesta sekä sillä on mahdollisuus osallistua ennalta sovittuihin tositustesteihin todistajan (*witness*) roolissa. (Puolustusvoimat 2019c)

Osavalmistusta valvoo tutkimuksen ja suunnittelun tekniset osastot sekä logistiikan ja ylläpidon organisaatiot. Tuotanto tai kokoonpanolinjan prosessia valvoo DCMA ohjeen laadunvarmistusprosessin ja DCMAINST 8210.1 ohjeistuksen mukaisesti. (Puolustusvoimat 2019c)

DCMA:n edustuksen vapaa kulku alihankintaketjussa tulee huomioida ja järjestää sopimuksissa vastaavalla tavalla kuin itse ilma-aluksenkin luokse. (DCMA 2013, 29)

DCMA:n suorittamien tehtävien laajuus määritellään Memorandum Of Agreement/Memorandum Of Understanding sopimuksessa (MOA/MOU). Valvonnan tason määrittelee siis tilaaja, joka määräytyy puolustushaaran mukaan Yhdysvaltojen sisällä. Foreign Military Sales-asiakkailla (FMS) DOD:n määrittelemä puolustushaara on sopijaosapuoli DCMA:n ja teollisuuden kanssa. FMS-asiakas solmii hankintasopimuksen Yhdysvaltojen kanssa. Kuviossa 9 esiteellään yleisellä tasolla asioita, joita DCMA:n sopimukseen on mahdollista sisällyttää. (Puolustusvoimat 2019c)



KUVIO 9. DCMA sopimussisältö (Puolustusvoimat 2019c)

Tuotannon aikaiseen DCMA:n suorittamaan valvontaan on mahdollista sisällyttää suunnittelun konfiguraation hallintaa (*Configuration Management (CM)*) ja suunnittelun hallinnan valvontaa. DCMA voi myös tuottaa palveluina tukea suunnittelun muutoksille (*Engineering Changes (ECs)*) ja fyysisen konfiguraation tarkastuksiin (*Physical Configuration Audits (PCAs)*). (Puolustusvoimat 2019c)

Tarkastukset ovat tuotantokonfiguraation ja sen muutosten valvontaa, eivät yksittäisen lentoilma-aluksen valvontaa ja tarkastamista. Eli toimenpiteitä ei suoriteta jokaiselle ilma-alusyksilölle. (Puolustusvoimat 2019c)

Konfiguraation hallinta (CM) ja suunnittelun hallinnan valvonta DCMA:n osalta voi sisältää seuraavia tehtäviä:

- Suorittaa/osallistua, dokumentoida ja raportoida jaksottaisia auditointeja.
- Osallistua toimittajan sisäisiin tarkastuksiin sekä koordinoituihin kokouksiin.
- Suorittaa, dokumentoida ja raportoida neljännesvuosittain prosessi tarkastukset ja auditoinnit koskien ilma-aluksen laitteistokehitysprosessia.

- Suorittaa, dokumentoida ja raportoida neljännesvuosittain prosessi tarkastukset ja auditoinnit vahvistaakseen konfiguraation hallinnan riittävyyden koskien luokan 2 muutoksia.

Suunnittelun muutosten (ECs) tukeminen DCMA:n osalta voi suorittaa seuraavia tehtäviä:

- Päättää ja dokumentoi kuukausittain kaikki toimittajan laatimat luokan 1 suuri B suunnittelumuutoksien (*Engineering Change Proposals (ECP)*) oikean luokittelun.
- Suorittaa tarkastuksen satunnaisotannalla valittujen luokan 2 muutosten luokittelun ja perusteet. Otantaan valitaan yli 15% luokitteluista.
- Tarkastaa suuret ja pienet poikkeamat.
- Tilaajan edustajan (*Program Office*) pyynnöstä tarkastaa ja koordinoi suuret ja kriittiset poikkeamat ANSI/EIA-649A sekä MIL-HDBK-61 mukaisesti.

Fyysisen konfiguraation tarkastamiseen (PCA) voidaan sisällyttää, että DCMA voi suorittaa seuraavia tehtäviä:

- Täydentää, dokumentoida ja raportoida tulokset kuukausittaisien fyysisten auditointien osalta. Niissä verrataan ilma-aluksen, komponenttien ja järjestelmien konfiguraatiota yksityiskohtaiseen "*As-Built*" (kuvaa tarkan listauksen valmistamisessa käytettyjen piirustusten tasosta) / "*As-Maintained*" (kuvaa tarkan listauksen käytetyistä huoltotoimenpiteistä ja niiden versiotasoista) -dokumentaatioon.
- Täydentää, dokumentoida ja raportoida tulokset kuukausittaisien fyysisten auditointien "*As-Built*"-dokumentaation poikkeamien osalta.

DCMA voi MOA/MOU-sopimuksen puitteissa tukea myös koelentotoimintaa *Safety Of Flight* - koelentojen osalta (SOF) ja siihen liittyvää tarkastustoimintaa. (Puolustusvoimat 2019c)

DCMA:n fyysisten toimenpiteiden taso ei täysin selviä saatavilla olevasta dokumentaatiosta. DCMA:n tarkastuksia ei yhdysvaltalaisessa järjestelmässä pidetä lentokelpoisuuteen liittyvinä, vaan ennemminkin laatuun ja prosessiin liittyvinä. DCMA:n työhön on kuitenkin mahdollista sisällyttää kaikki oleelliset toimenpiteet

ilma-alusyksilökohtaisen lentokelpoisuudenkin näkökulmasta. (Puolustusvoimat 2019c)

5.4.3 US NAVY vs. EMAR M

NAVY järjestelmä ei ole EMAR M mukainen järjestelmä. NAVYllä ei ole käytössä lentokelpoisuuden tarkastustodistusta (MARC/ARC).

Lentokelpoisuustarkastusten suorittamiseen liittyvät asiat eri tuotannon tasoilla (*Depot (D)*, *Intermediate (I)*, *Organisational (O)*) määritellään NAVY Aircraft Maintenance Program-suunnitelmassa (NAMP). (Puolustusvoimat 2019c)

NAVAIR valvoo tarkastuksissa esiintyneitä havaintoja tietojärjestelmän kautta. Ilma-alukselle suoritetaan pääasiassa huoltojärjestelmän huoltotehtäviin liittyviä tarkastuksia. Viranomaisen ei suorita ilma-aluksille säännöllisiä lentokelpoisuustarkastuksia. (Puolustusvoimat 2019c)

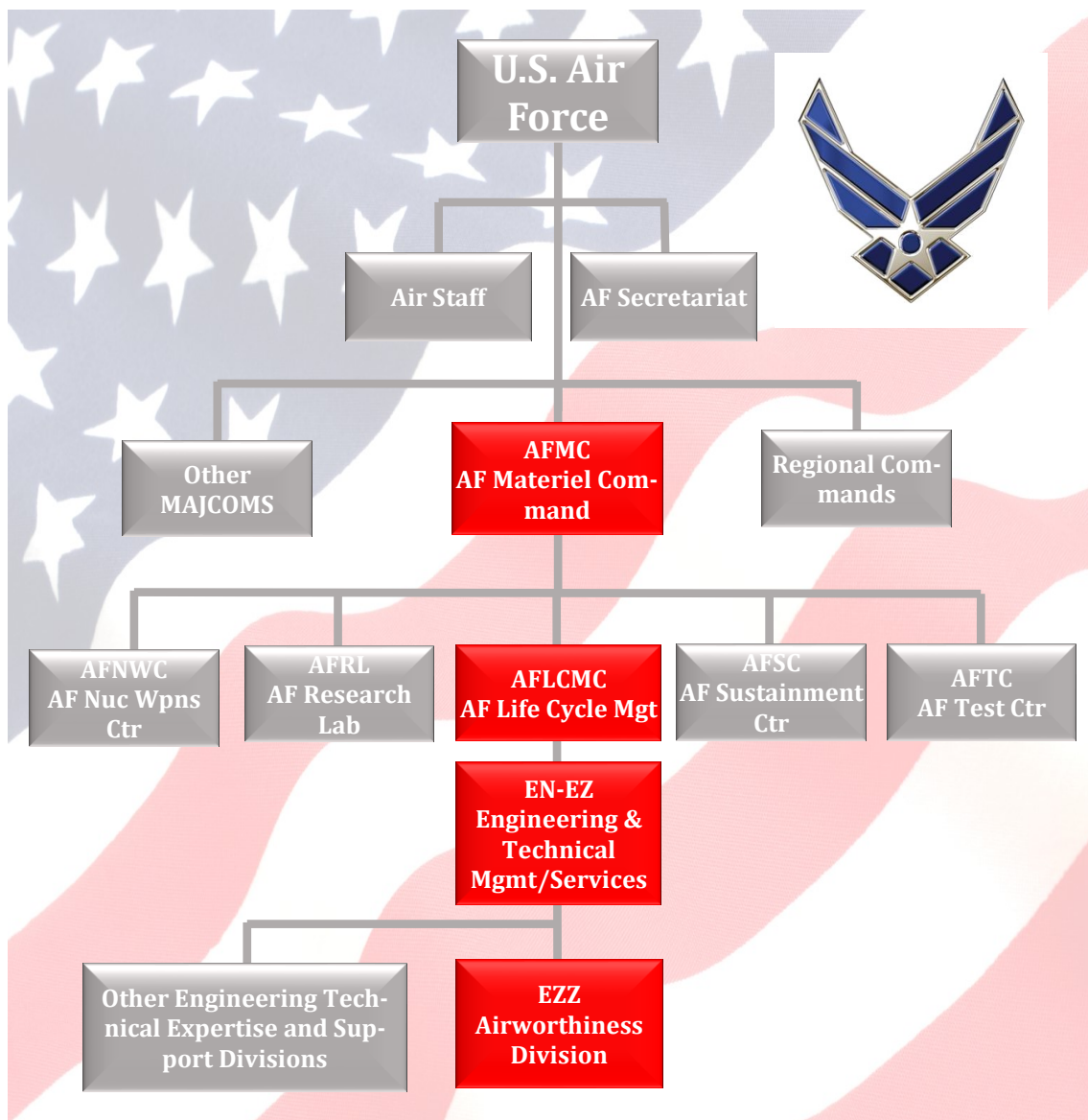
NAVYllä ei ole CAMO-organisaatiota, mutta vastaavat toiminnot löytyvät NAVYn ylläpito-organisaatiosta. (Puolustusvoimat 2019c)

5.4.4 USAF (Ilmavoimat)

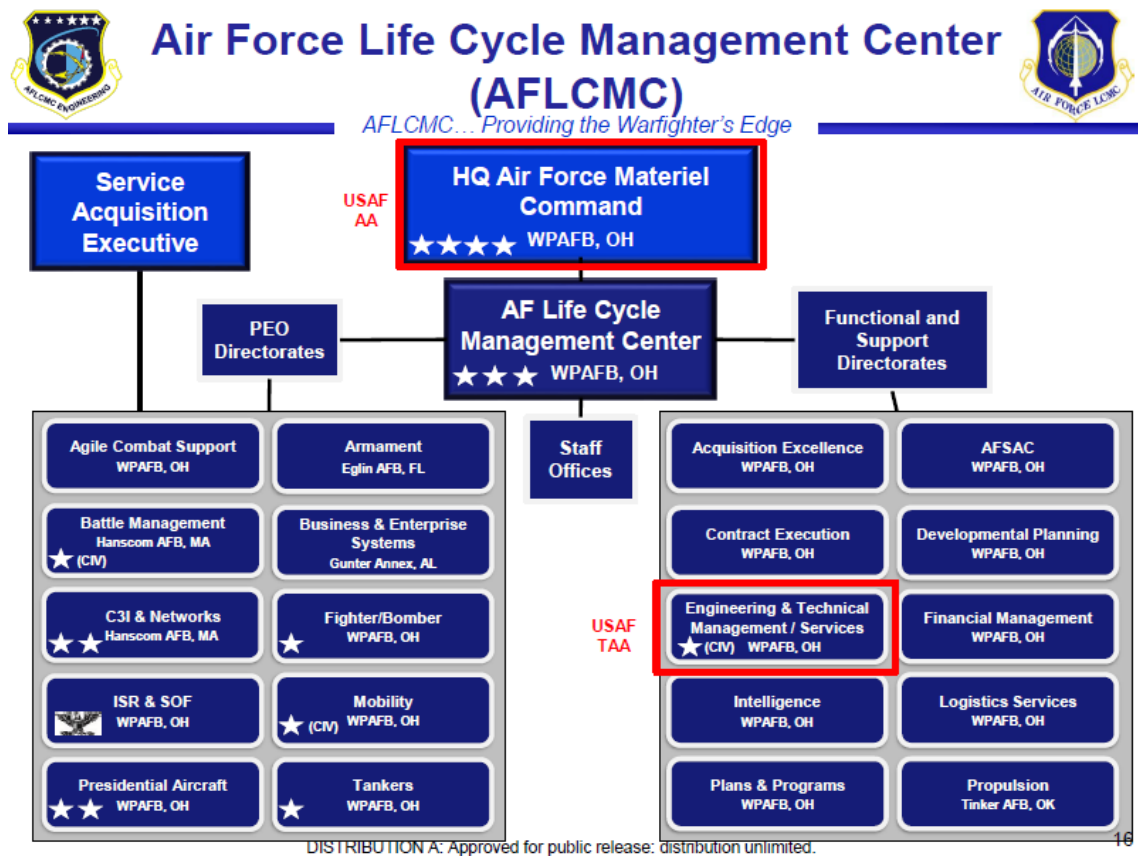
Puolustusministeriön (DoD) alaisuudessa toimii Department of Air Force (DAF). Yhdysvaltojen Ilmavoimissa (USAF) teknisestä viranomaistoiminnasta USAF Technical Airworthiness Authority (TAA) vastaa Director of Engineering (DoE) ja US System Commands (US Sys Coms) Air Force Life Cycle Management Center (AFLCMC) (kuvio 10 ja kuvio 11). Rakenne on vastaavan kaltainen kuin NAVYnkin, mutta organisaatioiden nimissä on eroja. (Puolustusvoimat 2019c)

F-35 kaluston osalta on perustettu Delegated Technical Authority (DTA), johon kuuluu F-35 Joint Program Office (JPO) DoE sekä F-35A pääinsinööri (Chief Engineer). (Puolustusvoimat 2019c)

DCMA tuottaa Yhdysvaltojen Ilmavoimille vastaavat palvelut kuin NAVYllekin.



KUVIO 10. USAF organisaattorakenne (Puolustusvoimat 2019c, USAF Clarifications)



KUVIO 11. USAF AFLCMC organisaattorakenne (Puolustusvoimat 2019c, USAF over view presentation)

5.4.5 USAF vs. EMAR 21

USAF järjestelmä ei ole EMAR 21 mukainen järjestelmä. Tässä kappaleessa tutkitaan järjestelmää erityisesti Lockheed Martin F-35A:n osalta.

Kuten muidenkin valtioiden ja puolustushaarojen kanssa, USAF ei voi myöntää toiselle valtiolle sotilasilma-aluksen hyväksyntää, vaan hyväksyntä annetaan suorituksena. DTA:lle on delegoitu mandaatti myöntää FMS-asiakkaille sotilasilma-aluksen tyyppihyväksyntäsuositus (MTC-R), joka vastaa laajuudeltaan NAVYn *Flight Clearance Recommendation* (FCR)-suositusta. MTC-R-prosessi vastaa USAFin omaa hyväksyntäprosessia, mutta lopputuloksena on vain suositus hyväksynnän sijaan. (Puolustusvoimat 2019c)

5.4.6 USAF vs. EMAR M

Yhdysvaltojen Ilmavoimien järjestelmä ei ole EMAR M mukainen järjestelmä. Ilmavoimilla ei ole käytössä lentokelpoisuuden tarkastustodistusta (MARC/ARC).

F-35 hankkeeseen liittyvien osien ja toimintojen kesken on käytössä *Common Maintenance Standard* (CMS), jonka avulla pyritään varmistamaan *Global Support Solution* (GSS) yhteispooliin tuotettujen palveluiden ja osien jatkuvan lentokelpoisuuden taso. Päästäkseen osaksi GSS/Global Supply Pool:ia jäsenten täytyy läpäistä hyväksyntä prosessi. (Puolustusvoimat 2019c)

6 SIVIILIMALLI EUROOPASSA

Siviili-ilmailun osalta hyväksyvänä viranomaisena Euroopassa toimii tyyppihyväksynnän osalta European Union Aviation Safety Agency (EASA). Maakohtainen viranomainen vastaa paikallisesta määräyskokoelmasta ja hyväksynnöistä. EASA myöntää tyyppihyväksynät (TC) ja lisätyyppihyväksynät (STC) sekä myöntää lupia ilmailuun. Kansallinen ilmailuviranomainen myöntää myös lupia ilmailuun tietyissä tapauksissa sekä myöntää lentokelpoisuuden tarkastustodistuksia tarkastuksensa perusteella. Kansallinen ilmailuviranomainen vastaa kansallisista ilma-aluksista, eli niistä siviili-ilmailun ilma-aluksista, jotka eivät ole EASA-valvottuja.

Suomessa kansallisena ilmailun lupa-, rekisteri- ja valvontaviranomaisena siviili-puolella toimii liikenne- ja viestintävirasto, TRAFICOM. TRAFICOMin toimintaa ohjaa liikenne- ja viestintäministeriö.

Euroopan komission asetuksessa N:o 1321/2014 ja sen liitteessä I, II ja IV on esitelty Part M, Part 145 ja Part 147. Suunnittelua koskeva Part 21 on esitelty komission asetuksessa N:o 748/2012. (Euroopan komissio 2012 ja 2014.) Euroopan komission asetuksella N:o 1383/2019 ja sen liitteessä Vb, Vc ja Vd on esitelty Part ML, Part CAMO ja Part CAO. (Euroopan komissio 2019)

6.1 EASA-järjestelmä ja suunnittelua koskevat määräykset

Julkaistut EMAR-vaatimukset ovat lähes samat kuin vastaavat EASAn määräykset, lukuun ottamatta sotilasilmailulle EMAR vaatimuksissa annettuja poikkeamismahdollisuuksia. Hyväksyvänä organisaatiota siviili-ilmailussa toimii EASA ja kansallinen ilmailuviranomainen, kun taas sotilasilmailussa suunnittelun hyväksyy kansallinen Sotilasilmailuviranomainen. TRAFICOM hyväksyy tuotanto-organisaatiot, CAMOn, huoltokorjaamot (145) ja koulutusorganisaatiot (147) sekä myöntää lupakirjoja (66). EASA hyväksyy suunnitteluorganisaatiot. EASAn vaatimukset ovat velvoittavia, toisin kuin EMAR-vaatimukset, jotka velvoittavat ainoastaan, jos valtiollinen sotilasilmailuviranomainen määrää tai vaatii niihin sitoutumaan tai jos ne asetetaan sopimuksissa vaatimuksiksi. (Puolustusvoimat 2017b)

Merkittäviä eroja EMAR 21 alaisessa mallissa EASAn Part 21 malliin nähden on, että MTCHna voi toimia organisaatio, jolla ei ole DOA hyväksyntää. Ilma-alueiden luokittelussa ei ole käytössä yksinkertaisia ilma-alueita lisäksi sertifiointiin ja itsenäiseen toimintaan annetaan suurempi vapausaste. Toiminnan perusajatus on hyvin samankaltainen kuin EMAR-mallissakin. Tyypin hyväksynnän osalta suunnitteluorganisaatio (DOA) laatii sertifiointisuunnitelman, jonka DOA hyväksyy viranomaisella. Hakijana voi olla myös organisaatio, joka itse ei ole DOA mutta jolla on sopimus DOAn kanssa. Sertifiointisuunnitelman suhteen sovitetaan viranomaisen kanssa tuotteen sertifiointin laajuus, mahdolliset tarkastukset sekä mahdollisuus testien todistamiseen. Ilma-alueen tyypin hyväksyntää haetaan EASA:lta. Organisaatiohyväksyntä myönnetään hakijan, EASAn ja TRAFICOMin yhteistyön ja auditoinnin perusteella. (EASA 2020; TRAFICOM 2020a)

Lupa ilmailuun haetaan TRAFICOM:ilta ja sitä tarvitaan silloin, kun lentokelpoisuustodistus ei ole voimassa. Lupa ilmailuun sisältää aina myös lentoehtojen hyväksynnän. Lentoehdoista selviää millä tavalla luvan hakija aikoo huolehtia lentojen turvallisuudesta lentokelpoisuudessa olevasta puutteesta huolimatta. Hakemuksen liitteenä tulee olla lentoehdot. (TRAFICOM 2020a)

Lentoehtojen hyväksyntää haetaan EASAlta silloin, kun ne liittyvät ilma-alueen suunniteltuun turvallisuuteen. Tämän kaltaisia tapauksia ovat mm. seuraavat:

- *Ilma-alus ei ole hyväksytyt suunnitelman mukainen.*
- *Lentokelpoisuusrajoitusta, tyypin hyväksyntään liittyvää huoltovaatimusta tai lentokelpoisuusmääräystä ei ole noudatettu.*
- *Aiotut lennot tapahtuvat sallittujen suoritusarvojen ulkopuolella.*

TRAFICOM hyväksyy lentoehdot silloin, kun

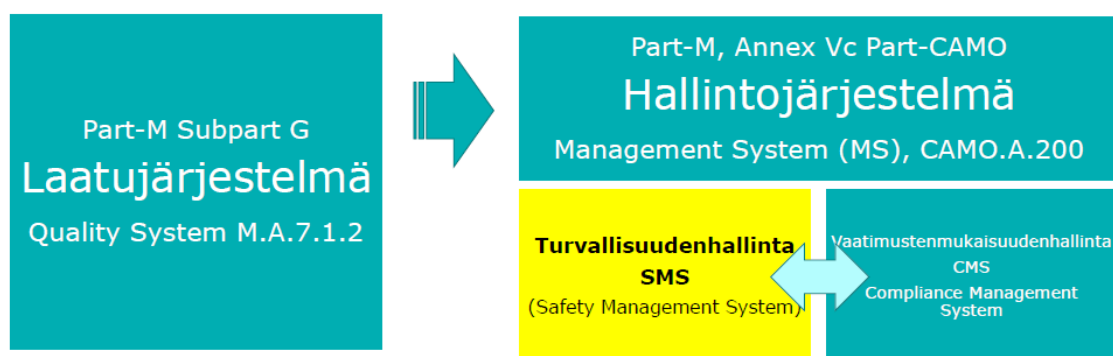
- *lentokelpoisuustodistus tai lentokelpoisuuden tarkastustodistus on umpeutunut*
- *huolto-ohjelman mukainen määräaikaishuoltojakso, joka ei ole lentokelpoisuusrajoituksena, on umpeutunut*
- *suunnittelultaan hyväksytyt uuden ilma-alueen maastavienti tai luovutus*
- *halutaan osoittaa, että ilma-alus tai ilma-alueen tyyppi jatkuvasti täyttää EASAn aikaisemmin hyväksymän standardin (rajoitetun) lentokelpoisuustodistuksen myöntämistä tai uudelleenmyöntämistä varten*

DOA- ja POA-hyväksynnän omaaville organisaatiolle on mahdollista myöntää rajoitettu valtuutus myöntää omia lupia ilmailuun. Nämä luvat ilmailuun voivat olla esim. sarjatuotannon ilma-alusten tuotantolentoja varten ilma-aluksen ollessa valmistettu hyväksytyjen prosessien ja ohjeiden mukaisesti tyyppihyväksytyyn konfiguraatioon. (EASA 2020; TRAFICOM 2020)

6.2 TRAFICOM ja tarkastuksia koskevat määräykset

TRAFICOMin vastuulle kuuluu mm. Part M-mukaisen toiminnan valvonta ja siihen liittyvien lupien myöntäminen. Part M mukaisesta toiminnasta on päivitetty uusi vaatimuskokoelma, jonka käyttöönotto on osittain vielä siirtymävaiheessa. Siirtymävaihe päättyy 24.9.2021. Osa nykyisestä Part M organisaatioita koskevista vaatimuksista muuntuu Part CAMO, Part CAO ja Part ML -vaatimuksiksi (kuvio 12). Organisaation vaatimuksena oleva vaatimuspohja määräytyy lento-toiminnan luonteen, massan sekä ilma-alustyyppin kompleksisuuden perusteella. Vaatimusten sisältöön on myös tullut muutoksia kuten vaatimus turvallisuusjärjestelmästä (Safety Management System, SMS). (TRAFICOM 2020a)

Part CAMO eriyttää Part M mukaisen laatujärjestelmän hallintojärjestelmäksi (Management System, MS), turvallisuudenhallintaan (Safety Management System, SMS) sekä vaatimustenmukaisuudenhallintaan (Compliance Management System, CMS). (TRAFICOM 2020b)



KUVIO 12. Uuden järjestelmän muutos (TRAFICOM 2020b)

Tässä työssä ei syvennytä juurikaan Part ML ja Part CAO toimintaan organisaatiokokojen ja toiminnan laadun erotessa voimakkaasti sotilasilmailuun nähden.

Ilma-aluksen omistaja on vastuussa sen jatkuvan lentokelpoisuuden hallinnasta. Omistaja voi sopimuksella siirtää tämän vastuun joko CAMO tai CAO luvan haltijalle. Jatkuvan lentokelpoisuuden valvontaa, katsastuspalveluita ja lentokelpoisuustarkastuksia voivat tarjota myös kaupalliset toimijat, joille on myönnetty oikeutus kyseiseen toimintaan. Organisaatioiden toimintaluvat Suomessa myöntää TRAFICOM. (TRAFICOM 2020a)

Suomessa suoritetaan kahden vaatimusperustaisen lentokelpoisuustarkastuksia. EASA valvottujen ilma-alusten lentokelpoisuustarkastukset nojaavat EASA Part M vaatimukseen ja kansallisten ilma-alusten lentokelpoisuusvalvontaa sekä tarkastamista ohjaa ilmailumääräys AIR M16-1.

EASA Part M vastaa ilma-alusta ja sen tarkastamista koskevilta vaatimuksiltaan lähes EMAR M vaatimuskokoelmaa. Part M AMC ja GM sisältää paljon tarkennuksia aikaisempiin versioihin nähden.

EASA Part M GM M.A.710 sekä GM M.A.901, mainitaan että lentokelpoisuustarkastajat ovat velvollisia suorittamaan sekä fyysisen, että dokumentaatiotarkastuksen. Tarkastusproseduurien täytyy mahdollistaa CAMEssa edellytettyä vähimmäistasoa syvempi fyysinen tai dokumenttien tarkastus, silloin kun se on tarpeen. Tämä tulee olla mahdollista, jotta tarkastuksen suorittaja pystyy toteamaan EMAR M vaatimusten täyttymisen tyydyttävästi. Tällä tarkoitetaan tarkastajan mahdollisuutta suorittaa selvityksiä lentokelpoisuuden suhteen myös oman organisaatorajan vastuiden ulkopuolelta. Tämän kaltaisia tapauksia voivat olla esimerkiksi oman organisaation ulkopuolelta huollosta tulleen laitteen lentokelpoisuuden selvittäminen. Loppujen lopuksi lentokelpoisuustarkastaja vastaa ilma-aluksen vastaavuudesta ja lentokelpoisuudesta. Epäselvien asioiden varmistaminen voi vaatia laajempia selvityksiä. Organisaation tulee varmistaa, että tarkastajiin ei kohdistu painetta tai rajoituksia velvollisuuksien suorittamisen suhteen.

EASA Part M GM M.A.901 todetaan lisäksi, että vaikka lentokelpoisuuden tarkastaja vastaa omalta osaltaan lentokelpoisuudesta, hän ei ole vastuussa CAMOn, huolto-organisaation, DOA:n ja POA:n suorittamasta työstä tai niiden työn

sisältämien virheiden huomaamatta jäämisestä. Lentokelpoisuustarkastustodistuksen myöntäjä todistaa, että ilma-alus on ollut lentokelpoinen tarkastuksen suorittamisen ajankohtana ja tarkastuksen sisällön osalta.

Kohdassa EASA Part M GM M.A.901 (k) Aircraft Airworthiness Review listataan dokumentaation tarkastamisen osalta vaatimukseksi tarkastaa vähintään seuraavat asiat:

- rekisteröintiasiakirjat
- M.A.305 ilma-aluksen jatkuvan lentokelpoisuuden tallenne järjestelmä
- M.A.306 ilma-aluksen tekninen lokijärjestelmä
- ilma-alusta koskien, siirrettyjen vikojen lista, minimi varustelista ja konfiguraation deviaatiot
- ilma-aluksen lentokäsikirja, mukaan lukien ilma-aluksen konfiguraatio
- ilma-aluksen huolto-ohjelma
- huoltotallenteet
- merkitykselliset työohjeet
- AD-tilanne
- modifikaatio ja SB-tilanne
- modifikaatioiden sekä korjausten hyväksyntä dokumentaatio
- aikarajoitteisten ja -valvottavien osien tilanne
- merkitykselliset EASA Form 1 tai vastaavat lomakkeet
- massa ja painopiste raportit sekä varusteluettelot
- ilma-aluksen, moottorin ja potkurin tyyppihyväksynnän tiedot

Edellä mainituista asioista tulee kustakin osa-alueesta ottaa vähintään yksi tarkastuskohde.

Kohdassa EASA Part M GM M.A.901 (l) ja (m) Aircraft Airworthiness Review todetaan fyysisen tarkastuksen osalta seuraavaa:

- Fyysinen tarkastus voi vaatia huolloksi kategorioitavia testejä (kuten toiminnallisia kokeita, pelastautumisjärjestelmä kokeita, luukkujen ja paneelien avauksia visuaalista tarkastamista varten ym.)
- Kun tarkastusta suorittavalla henkilöstöllä ei ole kaikkia tarvittavia kelpoisuuksia, tulee tarkastuksessa olla avustamassa kyseiseen tyyppiin ja tehtäviin kelpuutettu henkilö.

- Fyysisen sekä dokumentaation tarkastuksen tekijän tulee olla sama, joka allekirjoittaa tarkastustodistuksen. Tämän määräyksen ei ole tarkoitus siirtää fyysisen tarkastuksen vastuuta Part-66 kelpuutetulle henkilölle. M.A.901 (n) kohdan mukainen 90 päivän tarkastusikkuna takaa joustavuuden lentokelpoisuuden tarkastajan saatavuuden osalta.
- Fyysinen tarkastus voi pitää sisällään lennoilla suoritettavia tosituksia.
- Jotta varmistutaan vaatimusten täyttymisestä. Fyysinen tarkastus voi sisältää pistokoemaisia tarkastuksia keskeisistä asioista.

Ilmailumääräys AIR M16-1 sisältää kansallisten ilma-alusten lentokelpoisuustarkastuksia koskevat määräykset.

AIR M16-1 luku 2, ensimmäinen lentokelpoisuustarkastus-kohdassa todetaan, että Liikenteen turvallisuusvirasto tekee kansallisen ilma-aluksen ensimmäisen lentokelpoisuustarkastuksen. Tarkastuksen perusteella TRAFICOM myöntää lentokelpoisuuden tarkastustodistuksen tai väliaikaisen luvan ilmailuun. Nämä asiat tapahtuvat ennen lentokelpoisuustodistuksen tai luvan ilmailuun myöntämistä.

Ensimmäisessä lentokelpoisuustarkastuksessa tarkastetaan, että ilma-alus täyttää sille asetetut vaatimukset. Ilma-aluksen rakenne, järjestelmät ja laitteet sekä varusteet tarkastetaan. Järjestelmien ja ilma-aluksen toiminta kokeillaan ja mahdollisesti koelennetään. (TRAFICOM 2012, 3)

Ensimmäisessä tarkastuksessa tarkastetaan seuraavat AIR M16-1 kappaleessa 2.3 esitellyt asiakirjat:

- *Lentokelpoisuustodistus tai vastaava asiakirja ja sellaisten puuttuessa hyväksyttävä esitys toimenpiteistä, joita ilma-alukselle tehdään lentokelpoisuusasiakirjojen puutteen korvaamiseksi.*
- *Selvitys ilma-alukselle maahantuonnin yhteydessä tehdyistä tarkastus- ja huoltotoiminepiteistä.*
- *Tyyppihyväksyntämaan hyväksymä ajan tasalla oleva lentokäsikirja, jos sellainen on tyyppihyväksynnässä vaadittu, tai Suomessa hyväksytty lento-ohjekirja liitteineen. Lentokäsikirjan tulee olla suomen-, ruotsin- tai englanninkielinen. Ilma-aluksella on lisäksi oltava erillinen tarkastuslista. Jos ilma-alukselle haetaan väliaikaista lupaa ilmailun*

lentokelpoisuustarkastuksen perusteella, ei mitään tämän alakohdan asiakirjoja vaadita.

- *Jos kyseessä on suomalaisella rakennusluvalla valmistettu ilma-alus, tarvittavat asiakirjat on kuvattu tarkemmin harrasterakenteisen ilma-alusten rakentamista koskevassa ilmailumääräyksessä.*
- *Huolto-ohjelma, paitsi jos lentokelpoisuustarkastusten perusteella ollaan hakemassa lupaa ilmailuun.*
- *Punnitusta ja varustusta koskevat asiakirjat*
 - *punnitustodistus*
 - *luettelo punnituksen jälkeen tehdyistä varustemuutoksista; irrotetut ja asennetut varusteet massoineen ja massamomentteineen*
- *Käyttöaikoja ja teknistä valvontaa koskevat asiakirjat, joista käy ilmi*
 - *ilma-aluksen huoltotilanne sekä ilma-alukseen asennetut moottorit, potkurit ja muut aikavalvottavat laitteet ja niiden huoltotilanne*
 - *ilma-alukseen asennettujen käyttöiältään rajoitettujen osien, laitteiden ja varusteiden kokonaiskäyntiaika sekä lentojen tai käyttökertojen lukumäärä ja kalenteri-ikä*
 - *toimenpiteet, jotka on tehty ilma-alusta tai sen osaa, laitetta tai varustetta koskevien lentokelpoisuusmääräysten tai huoltotiedotteiden johdosta sekä toimenpiteiden tekijät ja ajankohdat*
 - *ilma-aluksen ja lentoturvallisuuden kannalta tärkeiden osien, laitteiden ja varusteiden korjauksia, muutostöitä ja erityistarkastuksia koskevat yksityiskohtaiset tiedot ja asiakirjat*
- *Lentokelpoisuustarkastajan pyynnöstä muut huoltoasiakirjat, joilla on merkitystä ilma-aluksen lentokelpoisuutta määriteltäessä*
- *Muut asiakirjat*
 - *radiolupa*
 - *vakuutustodistus tai -todistukset*

Määrävälein tehtävässä lentokelpoisuustarkastuksessa tarkastetaan ilma-alus täyttää tarkastushetkellä voimassa olevat jatkuvalle lentokelpoisuudelle asetettu vaatimukset. Ilma-aluksen rakenne, järjestelmät, laitteet sekä varusteet ja asiakirjat tarkastetaan. Tarvittaessa lennetään koelento.

(TRAFICOM 2012, 4)

Tarkastuksessa tulee esitellä seuraavat AIR M16-1 kappaleessa 3 esitellyt asiat:

- *Lentokelpoisuusasiakirjat*
 - *Lentokelpoisuustodistus tai lupa ilmailuun ja lentokelpoisuuden tarkastustodistus*
 - *Lentokäsikirja tai lento-ohjekirja liitteineen*
 - *Huolto-ohjelma*
 - *Punnitustodistus*
- *Käyttöaikoja ja teknistä valvontaa koskevat asiakirjat*
 - *Matkapäiväkirja(t)*
 - *Tekninen kirjanpito*

- *edellisen lentokelpoisuustarkastuksen jälkeen tehtyjen vauriokorjausten, muutostöiden sekä peruskorjausten asiakirjat*
- *lentokelpoisuustarkastajan pyynnöstä muut huoltoasiakirjat, joilla on merkitystä ilma-aluksen lentokelpoisuutta määriteltäessä*
- *Muut asiakirjat*
 - *Rekisteröintitodistus*
 - *vakuutustodistus tai -todistukset ilma-aluksen pakollisista vakuutuksista*
 - *Radiolupa*

AIR M16-1 kappaleessa 4. käsitellään muita lentokelpoisuustarkastuksia, jotka tulee suorittaa suuren muutostyön, suuren vauriokorjauksen tai perushuollon/-korjauksen jälkeen siinä tapauksessa, että huoltotodisteen antaja on ilma-aluksen valmistaja. Lentokelpoisuustarkastusta ei edellytetä myöskään niissä tapauksissa kun muutostyö perustuu lisätyyppihyväksyntään (STC) ja huoltotodisteen antaa hyväksytty huolto-organisaatio. Lentokelpoisuustarkastusta ei edellytetä, jos suuri muutostyö on suomalaisessa tyyppitodistuksessa hyväksytty. Näissä tapauksissa tarkastus suoritetaan samoilla perusteilla ja ehdoilla kuin edellisessä kappaleessa käsitelty määräaikainenkin lentokelpoisuustarkastus.

TRAFICOM suorittaa Part M.B.303 mukaisesti ACAM-tarkastuksia, joilla valvotaan pistokoemaisesti ilma-aluksen lentokelpoisuutta ja sen hallintaa.

6.3 Vastaanottotoiminta siviili-ilmailussa

Vastaanottotoiminnan järjestämisestä siviili-ilmailun parissa on useita erilaisia. Suoritettavien toimenpiteiden taso vaihtelee voimakkaasti toimijan, hankittavan kaluston sekä hankitaan liittyvien sopimusrakenteiden vuoksi. Osa toimijoista luottaa takuuseen tai sopimusrakenteen tuomaan suojaan. Osa suorittaa vain vastaanottoelennon. Jotkut organisaatiot suorittavat laajojakin toimenpiteitä.

Suurilla ammattimaisilla yrityksillä voi olla tehtaalla omat edustajat valvomassa kokoonpanoa, laitetestauksia sekä suorittamassa vastaanottokokeita ja koelentoja. Tämän kaltainen menettely on ollut käytössä mm. Finnairilla Airbus 340-313E ilma-alusten vastaanotoissa. Tällöin oli muutama henkilö tarkastamassa kokoonpanoa tuotantolinjalla sekä kymmenien ihmisten vastaanottoryhmä suorittamassa lopullisen kokoonpanon vastaanottotoimenpiteitä (Tekniikan maailma 2007).

7 POHDINTA JA JOHTOPÄÄTÖKSET

7.1 Tunnistetut erot

Tässä kappaleessa käsitellään työssä esille nousseet havainnot LTO:n toiminnassa EMAR vaatimukseen nähden.

7.1.1 Organisaatorakenne

Nykyinen Puolustusvoimien organisaatorakenne ei täysin tue EMAR-mallin mukaista toimintaa. Organisaatorakenteen päätöksentekorakenteet eroavat EMAR-järjestelmän mukaisesta jaosta.

Viranomaisroolissa toimiminen LTO:n osalta ei ole aina selkeää, koska asema viranomaisorganisaation ulkopuolisessa organisaatiossa (SATLSTO) ei tue viranomaisroolia aseman puolesta. LTO:n rooli kansallisena viranomaistoimijana, delegoitujen velvollisuuksien osalta, ei ole selkeä. Aikaisemmin Koelentokeskuksen mandaatti lentokelpoisuustodistusten laatijana oli ilmailulaissa. Selkeyden puute johtuu osittain organisaatioaseman ja toimintojen erilaisesta rakenteesta. Kohdassa EMAR M AMC 902 (b) todetaan, että henkilöllä tulee olla sellainen asema viranomaisorganisaatiossa asianmukaisine vastuineen, joka valtuuttaa henkilön allekirjoittamaan viranomaisorganisaation puolesta. EMAR vaatimuksissa sekä EMAD R materiaalissa todetaan, että lentokelpoisuustodistusten myöntäminen on viranomaisen vastuulla, kun suomalaisessa järjestelmässä myöntäminen on delegoitu LTO:n vastuulle.

Tyypin hyväksyntää ja koelentolupaa myönnettäessä tulee mm. LTO:n johtajan lausua oma kantansa lentokelpoisuudesta, tyypitarkastuksessa käsiteltyjen asioiden sekä tositusten riittävydestä. LTO:n edustajalla tulee olla riittävä pääsy hyväksyntämateriaaliin, ilma-alustyyppiin liittyvään suunnitteluun sekä tarkastamaan ilma-alus. Ilman riittävää tietoa perusteista on lähes mahdotonta arvioida suunnittelun vastaavuutta sekä testien riittävyttä. EMAR vaatimukset takaavat riittävän tiedon saannin ainoastaan viranomaiselle.

Lentokelpoisuustodistuksen myöntämisen suhteen EMAR 21 alaluku H:ssa todetaan, että lentokelpoisuushakemuksen liitteenä tulee toimittaa hyväksytty lentokelpoisuuden tarkastustodistus. Lentokelpoisuuden tarkastustodistukset Suomessa myöntää LTO, mutta tässä yhteydessä tulee huomata käytettävä terminologia ja sen erot. Tämä tarkoittaisi tällä hetkellä prosessillisesti, että ensin organisaation olisi tilattava lentokelpoisuuden tarkastustodistus LTO:lta ja sitten annettava lentokelpoisuustodistusta LTO:lta. Tässä ketjussa tulee esiin myös terminologinen ongelma vanhan ja uuden toimintamallin suhteen, kun lentokelpoisuuden tarkastustodistuksella tarkoitetaan eri ohjeistuksissa eri asioita.

Kuten aikaisemmissa kappaleissakin on todettu, useassa valtiossa viranomais-toiminnot ovat sijoitettuna ministeriön alaisuuteen, jotta itsenäinen, riippumaton asema olisi mahdollista saavuttaa. Ulkomaiset viranomaistoimijat ovat pääsääntöisesti itsenäisempiä organisaatorakenteensa kautta. Olisi helpompi osoittaa olevansa riippumaton ja itsenäinen viranomainen, jos toiminta ja henkilöstöressurssit eivät olisi operaattorin johdon alaisuudessa. Lisäksi päätösvalta jakautuu EMAR-mallin organisaatorakenteissa eri tavalla kuin nykyisin käytössä olevassa mallissa. Voisi olla hyvä tarkastella Puolustusvoimallisesti organisaatioiden uudelleen järjestelyjen mahdollisuutta. Toimintojen organisoinnissa on jonkin verran eroja järjestelmien kesken kuten kuviossa 13 on esitetty.

Toimenpide	FR	SE	UK	USN	USAF	Siviili-ilmailu (EU)	FINAF
Tyypihyväksyntä myöntää	DGA	MAA	MAA	NAVAIR	AFLCMC tai JPO (F-35)	EASA	FIMAA
Tarkastus design	DGA	MAA	MAA	NAVAIR (Flight Clearance)	AFLCMC tai JPO (F-35)	EASA	Tyypitarkastus
Tarkastus fyysinen	DGA (Cert Plan)	MAA	MAA + vastaanotto	DCMA (sovittavissa laajuus)	DCMA (sovittavissa laajuus)	EASA (Cert Plan)	Tyypitarkastus
Permit to Fly, myöntäjä	DGA	MAA	TAA	Koelentoto-organisaatio (rajattu mandaatti), pääinsinööri	Koelentoto-organisaatio (rajattu mandaatti), pääinsinööri	EASA/TRAFICOM/DOA&POA	FIMAA
Tarkastus fyysinen	DGA	MAA	DE&S	DCMA/Koelentoto-organisaation tarkastustoiminto	DCMA/Koelentoto-organisaation tarkastustoiminto	EASA/TRAFICOM/DOA&POA	ILMATSTKESK LTO
CoA myöntää	DSAé	MAA	Ei käytössä sellaisena, verrattavissa oleva toiminto	Ei käytössä	Ei käytössä	Traficom	ILMATSTKESK LTO
CoA tarkastus	DSAé	CAMO	CAMO (BMAR) + DE&S Delivery	DCMA (sovittavissa laajuus)	DCMA (sovittavissa laajuus)	Traficom/CAMO	ILMATSTKESK LTO
ARC myöntää	DSAé	CAMO	CAMO	Ei käytössä	Ei käytössä	Traficom/CAMO	Ei käytössä
(AR)tarkastus	DSAé	CAMO	CAMO	Ei käytössä	Ei käytössä	Traficom/CAMO	Ei käytössä
(AR) jatko (max 2krt)	CAMO	CAMO	CAMO	Ei käytössä	Ei käytössä	CAMO	Ei käytössä
Vastaanottoimenpiteet	Ei selvinnyt materiaalista	FMV	DE&S Delivery Team	DCMA	DCMA	CAMO	KOELENTO-ORG (ml. LTO)

KUVIO 13. Taulukko vastuiden jakautumisesta eri rakenteissa.

Päätöksenteko sekä toiminnot Puolustusvoimissa jakautuvat eri tavalla organisaatioiden kesken kuin EMAR-mallissa. Esimerkiksi tyyppivastuuorganisaatiossa on ollut sekä CAMO että MTCH-oikeuksia ja käyttäjäorganisaatiolla on ollut CAMO-valtuuksia. Kaikilla Puolustusvoimien käyttämien ilma-alusten tyyppihyväksynnän haltijoilla (MTCH) ei ole kaikkia kyvykkyyksiä tosittamiseen, kuten koelentotoimintaan. Viranomaisella ei tällä hetkellä ole kaikkia sille EMAReissa osoitettuja toimintoja.

Viranomaistoiminnan prosessien kuvaus, eli EMAR-vaatimusten B-osan käyttöönotto, voisi selkeyttää omalta osaltansa toimintaa. Tässä ohjeistuksessa olisi mahdollista käsitellä läpinäkyvästi, jos joku prosessin osuus on delegoitu toiselle organisaatiolle. Tällöin toinen organisaatio voisi viitata myös tähän viranomaistarkastukseen liittyvää vaatimukseen omassa toimintakäsikirjassaan.

7.1.2 Ohjeistus, mandaatti toimintaan, dokumentointi

Tällä hetkellä LTO:n ohjeistus ei yksiselitteisesti kerro mihin kaikkiin vaatimuksiin se pohjautuu ja tästä syystä syntyy helposti vaikutelma siitä, että LTO:n tarkastus on liian laaja suhteessa esim. EMAR M vaatimukseen. Tarkastusten sisältö tulee kuitenkin EMAR 21, EMAR M vaatimuksista sekä työjärjestyksellisistä toimenpiteistä. EMAR-vaatimus itsessään esittää vähimmäisvaatimusten tason kulloinkin suoritettavan tarkastuksen sisällölle ja sisältää myös epäselvissä tilanteissa mahdollisten lisäselvitysten tekemisen varmuuden saamiseksi.

Useassa valtiossa EMAR 21 ja EMAR M tarkastustoiminnot, joita LTO suorittaa, on jaettu useammalle organisaatiolle, kun Suomessa toimintoja suorittaa yksi organisaatio osana eri prosesseja. EMAR M alla olevasta lentokelpoisuuden tarkastustodistuksesta on eriytetty oma kappaleensa, jossa pohditaan siihen liittyviä asioita.

Roolituksen mandaatti tulee kulloinkin suoritettavan toiminnon tarkoituksesta. Eli ollaanko lausumassa ilma-aluksen lentokelpoisuudesta lentokelpoisuuskatsemusta varten, lentokelpoisuustodistukseen liittyvästä tarkastuksesta vai suorittamassa vastaanottoon liittyviä toimenpiteitä. SIM-To-Lt-034 sisältää sekä

EMAR M, että EMAR 21 mukaisia vaatimuksia ja velvoitteita, mutta viittaukset ovat tällä hetkellä vain EMAR M kohtiin. SIM-To-Lt-35, eli FIN-EMAR 21 puolestaan ei aseta LTO:lle vaatimuksia lentokelpoisuustodistuksen myöntämistä lukuun ottamatta. Tyyppitarkastukseen viitataan SIO-MA-Lt-005 ohjeistuksessa, mutta kyseinen ohje ei ole EMAR toimintamallia tukeva. Tällä hetkellä LTO tekee tyyppiin liittyvää hyväksyntä- ja tarkastustyötä tyyppitarkastusryhmän ja tyyppihyväksyntäkokouksen syötteiden kautta, vaikka nämä ovat EMAR-mallissa viranomaistoimintoja. Määräyspohjaa tulisi selkeyttää ja yhtenäistää näiltä osin. Määräyskokoelmaa ja toimintaa selkeyttäisi myös GM ja AMC-materiaalin sisällyttäminen nykyiseen määräyskokoelmaan, kuten esimerkiksi SE-EMARissa on toteutettu. Määräyspohja ei ota kantaa myöskään asiakkaan osallistumiseen EMAR-prosessissa, mutta hankintasopimusten tulisi kattaa se osuus osallistumisesta niiltä osin kuin sotilasilmailumääräykset eivät ota kantaa. Puolustusvoimien muidenkin prosessien vaatimusten päätyminen osaksi sopimuksia on erityisen tärkeää. Tällä hetkellä edellä mainitut asiat tulevat huomioitua. Lentokelpoisuuteen liittyvän ohjeistuksien päivittyessä EMAReita mukaileviksi tulee huolehtia, että vanhan ohjeistuksen piiriin rakennettujen vaikuttamismekanismien osat täydennetään muussa ohjeistuksessa. Sotilasilmailuun liittyvät erityispiirteet eivät saa unohtua hyväksyntäprosesseista, vaikka EMARit eivät niihin keskity.

Ilmataistelukeskukselle koelentoprojekteiksi päätyvien muutosten osalta tulisi varata mahdollisuus vaikuttaa sertifiointisuunnitelman sisältöön, fyysisiin tarkastuskohtiin ja koelento-ohjelman määrittelyyn. Edellä oleviin asioihin tulisi olla jonkin asteinen vaikutusmahdollisuus siitä syystä, että ILMATSTKESK joutuu ko. asiat huomioimaan omassa toiminnassaan. Tämä vaikuttaa koesuunnitteluun, tarkastuksiin ja toimintaan yleisesti. ILMATSTKESK lausuu lopuksi oman näkemyksensä työn sisällöstä sekä vastaavuudesta. Tähän on mahdollisuus sotilasilmailuviranomaisella EMAR hyväksyntäprosessin kautta ja tyyppihyväksyntäprosessin kautta myös Ilmataistelukeskuksella. EMAR vaatimukset eivät ohjaa työskentelyä tyyppitarkastusprosessiin, eivätkä ne täten anna suoraa mahdollisuutta koelento-organisaatiolle vaikuttaa koelento-ohjelman sisältöön. Työ olisi kuitenkin hyödyllistä tehdä yhteistyössä suunnitteluorganisaation kanssa, jotta mahdollisimman varhaisessa vaiheessa näkemyserot suunnittelun tai sertifiointin vastaavuudesta on mahdollista todeta. Tällä tavoin vähennetään riskiä siitä,

ettei joku osa-alue ole riittävällä tavalla tositettu tai toteutettu hyväksynnän kannalta.

Nykyisen tyyppitarkastusprosessin, koelento-organisaation sekä LTO-toimintakäsikirjan mukaisesti tyyppihyväksynnän yhteydessä ILMATSTKESK LTO:n johtajan tulee lausua lentokelpoisuudesta. Ilma-aluksen lentokelpoisuus koostuu suunnittelusta, valmistuksesta, huolloista ja varustelusta, kuten aikaisemmin jo on todettu. Tämän hetkinen mandaatti tulee SIO-Ma-Lt-005:n, SIM-To-Lt-034:n ja tyyppitarkastusprosessin kautta, mutta SIM-To-Lt-034 liitettä on pääosin vain EMAR M-vaatimuksiin. Liitettä EMAR 21-vaatimuksiin jää osittain löyhäksi. Tyyppin hyväksyntään liittyvät asiat ovat EMAR-vaatimuksissa määritelty sotilas-ilmailuviranomaisen tehtäviksi.

Lentokelpoisuustarkastuksen hakemisprosessia ei ollut kuvattu tätä työtä aloittaessa. Työn edetessä lentokelpoisuustodistuksen hakemiseen luotiin prosessikuvaus lentoteknisellä menettelyohjeella (LMO) myös käsikirjan viittauksia parannettiin. Lentoteknisen menettelyohjeen käyttöaikana saatiin ohjeesta hyvää palautetta, mutta todettiin myös kehitettäviä asioita. Menettelyohjeen laajentaminen aloitettiin kattavammaksi palautteen ja opinnäytetyössä esiintyneiden tarkennustarpeiden perusteella. Tämän lisäksi menettelyohje on tarkoitus päivittää kattamaan uutta termistöä sekä pohtimaan, miten se saataisiin vastaamaan paremmin EMAR 21 ja SIM-To-Lt-035 prosesseissa kuvattua menettelyä.

EMAR-järjestelmän mukaiset kaavakkeet eivät ole kaikilta osin käytössä Suomessa. Hakemus- ja lupa-asiakirjapohjat eivät ole tällä hetkellä yhdenmukaisia lentokelpoisuustodistusten tai monen muunkaan prosessin osalta. Nämä asiat tulevat todennäköisesti prosessi kerrallaan muuttuman kohti yleisiä hakemus- ja lomaketyyppejä. Hakemuspohjan yhtenäistäminen tulee huomioida myös LTO-käsikirjan päivittämisen yhteydessä.

Suomalainen viranomaismääräyskokoelma on ollut jossain määrin hajanainen verrattaessa sitä alkuperäiseen EMAR vaatimuskokoelmaan. Tekstiosuudesta selviää esimerkiksi SIM-To-Lt-034 vastineet EMAR M-vaatimuksiin. Viittauksia EMAR 21 osuuksiin ei mainita, vaikka osa tehtävistä liittyy EMAR 21 prosessei-

hin. Toisaalta kyseistä suomalaista EMAR 21 vastinetta eli SIM-To-Lt-035 määräystä ei tuolloin oltu julkaistukaan. Suomen sotilasilmailu on vasta luonut implementoivat sotilasilmailumääräykset, joten vielä tässä vaiheessa ei voida olettaakaan, että kaikki toiminnot olisivat suoraan eri toimijoiden rakenteissa sekä ohjeissa. Ohjeistuksen ja vaatimusten pilkkominen pienempään, selkiyttää vaatimusten viemistä organisaatioille, mutta vaikeuttaa kokonaisuuden hahmottamista. Toisaalta tätä ohjaa myös LTO-toiminnallisuuden poikkeava rooli muihin maihin nähden.

Hyväksytyjen organisaatioiden ja niille myönnettyjen oikeuksien toteamiseen olisi hyvä olla saatavissa listaukset, jotta esimerkiksi hakukelpoisuus olisi todettavissa helposti. Tällä hetkellä ei ole nähtävissä koontia viranomaisen hyväksymistä organisaatiosta ja niille myönnettyistä oikeuksista.

Eri tarkoituksiin suoritettujen tarkastusten yhdistäminen lentokelpoisuustodistusta varten suoritettavan tarkastuksen kanssa vaikuttaa epäselvältä ulospäin. Toimintojen suorittaminen yhtäaikaisesti/toisiaan hyödyntävästi on luontaista, koska edellä mainittuja tarkastuksia suorittaa tällä hetkellä sama henkilöstö. Tätä ongelmaa olisi mahdollista parantaa selkeämmällä kommunikaatiolla ja yleisesti ilmailussa käytettävän terminologian huolellisemmalla käytöllä. Kuten aiemminkin on todettu, lentokelpoisuustarkastuksen tarkoituksena on todeta ilma-alusyksilön tai -tyypin vastaavan hyväksytyä sille osoitettuja vaatimuksia eri metodeja käyttäen. Lentokelpoisuustarkastuksella ei tässä yhteydessä tarkoiteta EMAR M mukaista lentokelpoisuustarkastusta. Pääosin samaan ilma-alusyksilökohtaiseen lopputulokseen tähtäävät myös vastaanottokokeet. Koe-lentovaiheessa ilma-aluksen ollessa tyyppihyväksymätön, tarkastus suoritetaan suunnittelua ja olemassa olevaa ohjeistusta vasten. Suorituskykyyn liittyviin poikkeamiin, joihin ei liity lentoturvallisuuteen liittyviä poikkeamia, voisi luokitella omalla asteikolla kuten koetoiminnassa yleensäkin arvioidaan vaikutusta tehtävän suorittamiseen (*Mission Impact*).

Tyyppiin liittyvä hyväksyntä- ja tositustyön valmistelu on MTCH:n tehtäviä ja siinänsä MTCH:n sisäinen prosessi. Tyyppitarkastusryhmä ei itsessään hyväksy muutosta, mutta se valmistelee ja tarkastaa ilma-aluksen osana hyväksyntäket-

juu ja tuottaa asiantuntija roolissa hyväksyntäperusteita. Tämän lisäksi tyyppihyväksyntäprosessiin osallistuvien organisaatioiden tulee lausua tyyppihyväksyntäkokouksessa näkemyksensä lentokelpoisuudesta ja työn kattavuudesta. Osallistumalla työhön ja olemalla osa prosessia, osallisten olisi mahdollista saada riittävä käsitys kulloisestakin kokonaisuudesta lausuntoaan varten. Osallistamalla organisaatiot osaksi hyväksyntäprosessia, mahdollisimman varhaisessa vaiheessa, on mahdollista pienentää riskiä projektin palaamisesta takaisin suunnitteluun tai lisätestausvaiheeseen. EMAR 21 ei vaadi tyyppitarkastusta ja konfiguraatio voi olla hyväksyttävissä ilmankin tyyppitarkastusta. Tämä osuus tulisi kuitenkin sisällyttää muihin organisaatioiden ohjeisiin tai sopimuksiin. Edellä mainitun menettelyn kautta tulisi varmistaa pääsy tarpeelliseen tietoon. Tyyppihyväksyntäkokouksen ja lentokelpoisuuskatselmointien asema tulisi myös selkeyttää. Lausunnon antavan organisaation oikeus ja velvollisuus perehtyä asiaan ei tällä hetkellä ole yksiselitteinen.

Tarkastushuomautusten luokittelu tasoihin Level 1 ja Level 2 EMAR M M.A.905 mukaisesti lisäisi vertailtavuutta eri järjestelmien sekä toimintojen tasojen vertailussa. Tällöin virheiden luokittelu olisi yksiselitteistä ulkomaisten toimijoiden kanssa. Tämän pystyisi ottamaan käyttöön helposti joko rinnakkaisena luokitteluna pisteytysluokittelun kanssa, tai siirtyä kokonaan käyttämään EMAR-järjestelmän luokittelua.

EMAR M AMC M.A.710 kohtien mukaisesta tarkastuksesta tulisi tuottaa tarkastuspöytäkirja, jossa todettaisiin, että kaikista kohdassa mainituista osa-alueista on otettu pistokokeita. Tällä hetkellä ei ole käytössä tarkastustodistusta, joka kattaisi listauksen ko. kategorioista, joka tukisi tarkastuksen toteuttamista. Kyseinen vaatimus olisi helposti toteutettavissa lisäämällä tarkastuspöytäkirjapohjaan kyseiset asiat. EMAR 21 mukaisista tarkastuksista ei varsinaisesti ole määriteltä raportin sisältöä tai rakennetta. Lentokelpoisuustarkastuksissa tulisi jatkossa käyttää kyseistä rakennetta sekä päivittää tarkastuksia koskevat ohjeet LTO:n toimintakäsikirjassa.

Pääsy tarkastuksen kohteena olevan ilma-aluksen AD- ja SB-dokumentaatioon tai vastaaviin tietoihin tulisi varmistaa ja järjestää tarkastuksen osalta, jotta niiden vieminen olisi mahdollista tarkastaa valmistajalta saakka. Tällä hetkellä on

mahdollista tarkastaa LTJ:lle vietyjen huoltoaloitteiden (HA) ja niistä tehtyjen huoltoaloite päätösten (HAP) käsittely, mutta tarkastusta suorittavalla henkilökunnalla ei ole pääsyä toimittajan tiedotejärjestelmään. Useimmiten onkin luotettu, että kaikki kyseessä olevaa ilma-alustyyppiä koskevat AD:t ja SB:t on tuotu LTJ:lle. Tarkastuksen sisällössä on tältä osin puute, koska tällä hetkellä tarkastus on mahdollista suorittaa vain LTJ-järjestelmään tuotujen asioiden osalta. Tarkastus tulisi jatkossa ulottaa koskemaan myös LTJ:lle viedyn tiedon sisältöä sekä päivittää LTO:n toimintakäsikirja tältä osin.

Koulutus-/valtuutusrekisterin laajuus ei ole EMAR M M.A.707 AMC rakenteen mukainen. Nykyisen rekisterin tiedot ovat jokin verran suppeammat kuin EMAR M AMC:ssä on esitetty. Lisäykset ovat suhteellisen helposti toteutettavissa koulutusmatriisin päivittämisen yhteydessä. Henkilöstön hyväksyntäprosessi ei ole samankaltainen kuin EMAR-mallissa, eli henkilöstöä ei hyväksytetä viranomaisella EMAR Form-hakupohjia käyttäen, vaan listaa pidetään yllä käsikirjan liitteenä. Rekisteri olisi hyvä päivittää vastaamaan AMC-materiaalia, vaikka siihen ei toistaiseksi ole velvoitetta. EMAR Form-hakupohjan käyttö kelpoisuuksien hakemiseksi tulisi tarkastella osana ohjeistusten päivitystyötä.

Nykyisen järjestelmän merkittävä hyöty on siinä, että vastaanottojen ja tyyppitarkastuksen/tyyppihyväksynnän sekä koelentoprojektien kautta saadaan riittävän kattava näkemys työn laajuudesta ja ilma-aluksen lentokelpoisuudesta. Samojen henkilöiden ollessa mukana eri vaiheissa syntyy kokonaisvaltainen näkemys sekä ilma-alustyyppin että ilma-alusyksilön lentokelpoisuuteen. Lisäksi säästetään merkittävästi kustannuksia, aikaa sekä henkilöstöresurssia. ILMATST-KESK suorittaa tuotekehitykseen, tuotannon tositukseen, vastaanottoon ja katsastukseen liittyviä toimenpiteitä koelentojen ja niitä varten vaadittavien tarkastusten osalta. Haittapuolina on eri toimintojen verrattavuus ulkomaisiin tai siviili-ilmailun järjestelmiin sekä eri toimintojen selkeä erottelu, kun suoritetaan useampaa eri tehtävää samanaikaisesti.

Sopimusrakenteissa ja projektidokumentaatioissa tulisi täydentää eri organisaattiorakenteiden roolit ja osallistumisen aste hieman kattavammin. Sotilasilmailumääräysten ulkopuoliset velvoitteet ja eri organisaatioiden osallistuminen olisivat siten selkeämpiä. Sopimuksellisilla velvoitteilla on mahdollista täydentää

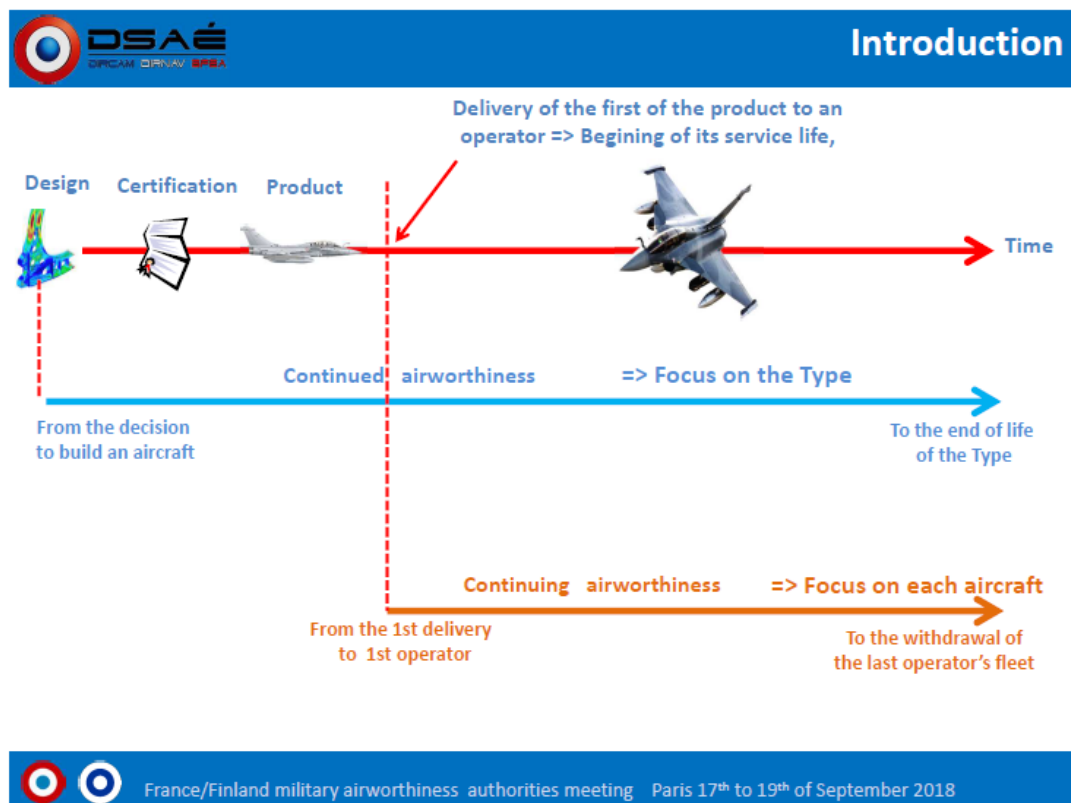
katvealueita, joita uuden järjestelmän käyttöönottoon mahdollisesti liittyy. Näitä katvealueita tulee mahdollisesti syntyään, koska vanhat ohjeet ja rakenteet ovat ajaneet osittain useampaa käyttötarkoitusta. EMAR pohjainen ohjeistus tähtää taas ainoastaan lentokelpoisuuteen.

7.1.3 Terminologia

Käytettävien termien tarkentaminen selkeyttäisi toimintaa ja sen tulkittavuutta ulospäin. Lentokelpoisuustarkastus-termi kuvaa LTO-käsikirjassa määritellysti kulloinkin suoritettavaa tarkastusta. Tarkastuspöytäkirjan lisäksi lopputuote, johon tarkastus tähtää, voi olla lentokelpoisuustodistus (viranomaistuote), lausunto lentokelpoisuudesta (suunnitellun konfiguraation sekä valmistetun ilma-aluksen osalta) tai lentokelpoisuuden tarkastustodistus tai se voi myös olla osa vastaanoton toimenpiteitä (vaatimusten mukaisuus). Eli osa tehtävistä suoritetaan asiakkaan roolissa ja osa viranomaisroolissa, mutta termit, joita käytetään eivät aina avaa riittävästi asiaa. Osa käytetyistä termeistä tulee Puolustusvoimien normeista ja organisaatorakenteista, joita ei ole vielä muutettu yhteensopiviksi EMAR-pohjaisten säädösten kanssa. Käytettävät termit tulisi muuttaa kansainvälisesti tunnistettaviksi. Voisi myös pohtia olisiko tarvetta laatia suomenkielisten termien sanasto englanniksi normiston tueksi.

Käytettävien termien osalta nykyisissä ohjeissa ja määräyksissä olisi hyvä karsia päällekkäisten ja ristiriitaisten termien käyttöä sekä vastuiden jakautumista. Tällä hetkelle voimassaolevassa ohjeistuksessa ja määräyspohjassa käytetään termejä mm. tyyppihyväksynnästä ja täydentävästä tyyppihyväksynnästä sekä tyyppivastuuorganisaatiosta. EMAReiden myötä ohjeistukseen ovat tulleet lisätyyppihyväksyntä-termi sekä CAMO-, DO-, PO-organisaatiot. Niillä tarkoitetaan kuitenkin eri asioita kuin vanhan ohjeistuksen mukaisilla tyyppivastuuorganisaatioilla. Kyseisten organisaatioiden vastuut ja oikeudet ovat eri tavalla jakautuneet, kuten aikaisemmissa kappaleissa on todettu. Organisaatioiden tulevaisuudessa tulisi tehtävien jaottelu olla selkeä. Ohjeiden päivityksen yhteydessä tulisi poistaa vanhojen organisaatorakenteiden mukaiset tehtävät sekä terminologia.

Englanninkielisessä materiaalissa käytetään tyyppiin keskittyvästä lentokelpoisuudesta termiä ”*continued airworthiness*” ja ilma-alusyksilön jatkuvaan lentokelpoisuuteen keskittyvää termiä ”*continuing airworthiness*”. (kuvio 14) Vastavanlainen erottelu olisi hyvä olla suomalaisessa ohjeistuksessaakin. Kyseinen indikointipata täytyy tehdä laajemmalla ilmaisulla, koska suoria suomenkielisiä vastineita ei termeille ole. Vastavaan terminologian käyttöön ottamista tulisi harmitella ilmaisun selkeyttämiseksi.



KUVIO 14. Tyyppiin ja yksilöön kohdistuvan tarkastelun ero (Puolustusvoimat 2018a)

Olisi hyvä pohtia pitäisikö ottaa käyttöön ainakin suomalaisessa kansallisessa normistossa käytössä oleva katsastuslento-termi. Silloin olisi selkeämmin indikoitu, että vastaanottokoelennolla on todettu myös lentokelpoisuustodistukseen liittyvät asiat. Koelentolupaa tai lupaa ilmailuun haettaessa lupa anottaisiin ja myönnettäisiin vastaavan terminologian mukaisesti. Eli jos vastaanotto- ja katsastuslennot olisivat yhdistetty voisi mainita, että samat vastaanottokoelennot sisältävät katsastuslennon toimenpiteet. Tästä saatava etu ei ole kovinkaan

suuri, muuten kuin viestinnällisesti saatavan edun kautta. Kansallisilla ilma-aluksilla katsastuslento on viranomaistoimenpide ja vastaanottojen yhteydessä suoritettava koelento on osa lentokelpoisuustodistuksen vaatimusta (SIO-Ma-Lt-005), mutta sen ei välttämättä tarvitse olla viranomaisen suorittama, kuten katsastuskoelento yleensä on. Toisaalta termi ei ole EASA- tai EMAR-terminologian mukainen ja saattaisi sen vuoksi monimutkaistaa asiaa.

EMAR 21 ohjeistuksessa lupa ilmailuun (*Permit to Fly*) menettely vastaa lähinnä Puolustusvoimilla käytössä olevaa koelentolupa- ja poikkeuslupamenettelyä. On olemassa myös oma prosessi EDA:n julkaisema Military Flight Test Permit, joka ei ole tällä hetkellä osana 21 viitekehystä ja sen käyttöönotosta tai sopivuudesta ei ole vielä laadittu kansallista arvioita. Nykyinen koelentolupaprosessi ei ainakaan suoraan vastaa kumpaakaan menettelyä. Olisi hyvä pohtia käytettävät termit sekä prosessiohjeet koelentolupa ja lupa ilmailuun menettelyn suhteen. Lupa ilmailuun termi vastaisi EMAR 21-terminologiaa.

7.1.4 Sotilasilma-aluksen lentokelpoisuuden tarkastustodistus (MARC)

Puolustusvoimilla ei ole tällä hetkellä käytössä lentokelpoisuuden tarkastustodistusta sellaisena kuin se EMAR- ja EASA-terminologiassa tunnetaan ja ilma-aluksen valvonta ei ole tältä osin vastaavan kaltainen. Toiminnon käyttöön ottaminen vaatisi käyttöön käskemistä SVY:lta sotilasilmailumääräyksellä sekä resurssin varaamista itse tarkastusten suorittamiseen. TMT/LTJ-järjestelmää olisi mahdollista päivittää toimintamallia tukevaksi. Olisi suositeltavaa päivittää tietojärjestelmä tukemaan menettelyä.

Lentokelpoisuuden tarkastustodistuksen (MARC) tarkastuksen tekemiseen on eri valtioilla käytössä useampia eri vaihtoehtoja. MARC-tarkastuksesta vastaa pääsääntöisesti CAMOn osana toimiva viranomaisen hyväksymä ja valvoma tarkastustoiminto.

Lentokelpoisuustodistuksen (CoA) vaatima lentokelpoisuustarkastus suoritetaan ensimmäisen tarkastustodistuksen (MARC) laatimisen yhteydessä. Lentokelpoi-

suustodistus on toistaiseksi voimassa oleva, mutta vain tarkastustodistusten ollessa voimassa. Viranomainen voi myöntää lentokelpoisuuden tarkastustodistuksen tarkastusten perusteella tai tarkastusta suorittavalle organisaatiolle, kuten CAMO, on mahdollista myöntää oikeus laatia tarkastustodistuksia (MARC). CAMO voi yleensä jatkaa kaksi kertaa myönnetyn MARC:in voimassaoloa. Tällöin viranomainen tai siihen oikeutettu CAMO suorittaa joka kolmannen tarkastuksen, josta laaditaan lentokelpoisuuden tarkastustodistus (MARC). Lentokelpoisuustarkastuksia voivat yleisesti ottaen suorittaa viranomaisen hyväksymät ja auditoimat organisaatiot. Viranomaiselle on kuitenkin kaikissa tilanteissa ja järjestelmissä varattu mahdollisuus suorittaa oma tarkastus. Edellä mainittujen viranomaistarkastusten lisäksi on myös ACAM-tarkastukset, joilla viranomainen voi valvoa ilma-alusten tilaa.

Joissain valtioissa viranomainen vastaa sekä lentokelpoisuustodistusten (CoA) että lentokelpoisuuden tarkastustodistusten (MARC) myöntämisestä, mutta tämä on melko poikkeuksellista. Kontrolli ilma-aluksista on parhaiten viranomaisen tiedossa tällä menettelyllä. Kyseinen menettely on myös viranomaista eniten kuormittava.

CAMOn tehtävänä on valvoa lentokelpoisuuden tarkastustodistuksen voimassaoloa ja sitä kautta myös lentokelpoisuustodistus (CoA) pysyy voimassa. TMT/LTJ-järjestelmästä ei ole tällä hetkellä ominaisuutta, joka valvoisi lentokelpoisuustodistuksen tai lentokelpoisuuden tarkastustodistuksen voimassaoloa automaattisesti. Järjestelmässä on mahdollisuus luoda lentokelpoisuustodistuksia, tarkastuspöytäkirjoja sekä lentokelpoisuuden tarkastustodistuksia. Luomalla sidonnaisuuksia LTJ/TMT-järjestelmään, olisi mahdollista saada automatisoitu valvonta ilma-aluksen lentokelpoisuustodistusten ja lentokelpoisuuden tarkastustodistusten tilasta. Tätä kautta saataisiin luotua kytkentä ilma-aluksen automaattiseen kuntoisuusluokitteluun. Lentokelpoisuuden tarkastustodistuksen lomakepohjassa ei myöskään ole mahdollisuutta välivuosien jatkamiselle. Tämä vaatisi muutoksen, mikäli haluttaisiin vastaavan kaltainen menettely kuin EMAR-mallissa. Lomakepohja ei vastaa myöskään EMAR-mallin lomakemallia.

Puolustusvoimissa on käytössä menettely, jossa lentokelpoisuustodistus (CoA) uusitaan modifikaatioiden yhteydessä ja se on toistaiseksi voimassa oleva. Lentokelpoisuuden tarkastustodistus (MARC) ei ole käytössä nykyjärjestelmässä. Tämä voi johtaa siihen, että ilma-alukselle ei suoriteta vuosiin lentokelpoisuustarkastusta.

Ilma-alustyyppikohtaiselta asiantuntijalta EMAR M mukaisen lentokelpoisuustarkastuksen, joka johtaa lentokelpoisuuden tarkastustodistukseen (MARC), vaatii tilanteesta ja kokemuksesta riippuen n. 2 tpv/ilma-alusyksilö. (Puolustusvoimat 2020d)

Valvotussa järjestelmässä olleen ilma-aluksen lentokelpoisuuden tarkastustodistuksen jatkamiseen liittyvään dokumentaation tarkastamiseen kuluu arviolta 1 tpv/ilma-alusyksilö. Tässä tarkastuksessa varmistetaan vuoden sisällä tulleiden muutosten suorittaminen dokumentaatiosta pistokokein.

Miehittämätön ilmailu ja sen tulevaisuuden volyyymi eivät ole suoraan ennustettavissa, mikä saattaisi johtaa merkittävään työmäärän kasvamiseen.

Ensimmäiseen lentokelpoisuustodistukseen (CoA) liittyvä lentokelpoisuustarkastus suoritetaan yleensä vastaanottojen yhteydessä. Vastaanottotarkastukset ja testaukset vievät noin 14 tpv/ilma-alusyksilö. On vaikea erottaa lentokelpoisuustodistuksen vaatimusten täyttymisen varmistamiseen kuluvan ajan määrä ja vastaanottoon kuluvasta ajasta. Toimenpiteiden laajuus on riippuvainen muun muassa järjestelmien monimutkaisuudesta. Vastaanottoon ja tarkastukseen kuluva aika on hyvin vahvasti sidoksissa siihen, kuinka paljon ilma-alus on nähtävillä keskeneräisessä tilassa, sekä kuinka hyvin tuotantojärjestelmän dokumentointi ja suunnittelu on onnistunut. Dokumentoinnin ollessa puutteellista, selvitysten odottamisessa voi kulua pitkiäkin aikoja. Jos ilma-alukselle ei ole ollut pääsyä tuotantolinjalla, aikaa kuluu paljon ilma-aluksen osittaiseen purkamiseen, jotta kriittisten asioiden varmistaminen olisi mahdollista. Tuotantoprosessin aikataulu ja kustannusvaikutukset voivat myös kasvaa merkittävästi, jos tarkastus suoritetaan vasta lopussa. Tähän syynä on purkutoimenpiteet sekä mahdollisten vikojen korjaamisen aikataulu. Aikataulullisten ja taloudellisten riskien

hallitsemisen kannalta tavoitteena on lentokelpoisuustodistukseen (CoA) liittyvän ensimmäisen tarkastuksen ja vastaanottotarkastusten suorittaminen osittain jo tuotantolinjalla. Tällöin mahdolliset puutteet löydetään ajoissa, välttyään turhalta purkutyöltä sekä pystytään helpommin osoittamaan taloudellinen vastuu virheistä.

Mikäli päädyttäisiin ottamaan käyttöön toistaiseksi voimassa oleva lentokelpoisuustodistus (CoA) ja lentokelpoisuuden tarkastustodistus (MARC), sen voisi toteuttaa nykyisillä organisaatioilla seuraavilla tavoilla:

1. Täysin EMAR/EASA-tyylinen ratkaisu, jossa viranomainen vastaisi lentokelpoisuustodistuksen (CoA) myöntämisestä hakemuksen perusteella ja CAMO vastaisi kaikista EMAR M mukaisista lentokelpoisuustarkastuksista. Toimintaa valvottaisiin viranomaisen tarkastussuunnitelman ja pistokokeiden muodossa. Tämän menettelyn toisena variaationa on hyväksytyyn tarkastusorganisaation tarkastukseen perustuvan suosituksen käyttäminen MARC:n perusteena.

Viranomaisen tilannetieto olisi paras sen itse vastatessa valvonnasta. CAMOn tilannetieto olisi paras sen vastatessa omista tarkastuksistaan. Haittapuolena voidaan todeta, että viranomaisella ei ole tällä hetkellä varattuna resurssia tähän menettelyyn tai järjestelmän valvontaan liittyviin tarkastuksiin, kuten ACAM-tarkastuksiin. Patrialla huollossa olevien ilma-alusten osalta CAMOn tarkastusresurssi olisi mahdollisesti jo olemassa, jos lentokelpoisuuden tarkastustodistus laadittaisiin esimerkiksi huollon vastaanoton yhteydessä. Muiden koneyksilöiden osalta tarkastusresursseja ei suoraan olisi käytettävissä, jos tehtäviä ei uudelleen järjesteltäisi. Vastuiden jakautuessa laajalle tehtäväkohtaisen työkuorman lisäys ei välttämättä kasvaisi merkittävästi yksilötasolla.

CAMO voisi anoa viranomaiselta lentokelpoisuuden tarkastustodistusta LTO:n tarkastuksen perusteella joka kolmas vuosi ja vastata välivuosien tarkastustodistuksen ylläpitävistä tarkastuksista. Tämä menettely lisäisi LTO:n työkuormaa, mutta olisi EMAR-järjestelmän mukainen menettely. Menettelytapa lisäisi byrokratiaa, mutta kasvattaisi sekä viranomaisen

että CAMOn tilannetietoisuutta. Viranomaisen tarkastuksille olisi edelleen jonkin asteinen tarve, vaikka ulkopuolinen organisaatio tällöin suorittaisikin CAMOn tarkastuksia.

2. LTO vastaisi lentokelpoisuustodistukseen (CoA) liittyvästä tarkastuksesta, CAMO vastaisi lentokelpoisuuden tarkastustodistuksesta (MARC) kerran kolmessa vuodessa ja tarkastustodistuksen jatkamisesta välivuosina. Toimintaa valvottaisiin viranomaisen tarkastussuunnitelman ja pistokokeiden muodossa.

CAMOn tilannetieto olisi paras sen vastatessa omista tarkastuksistaan. Patrialla huollossa olevien ilma-alusten osalta CAMOn tarkastusresurssi olisi mahdollisesti jo olemassa, jos lentokelpoisuuden tarkastustodistus laadittaisiin esimerkiksi huollon vastaanoton yhteydessä. Muiden koneyksilöiden osalta tarkastusresurssia ei suoraan olisi käytettävissä, jos tehtäviä ei uudelleen järjestettäisi. Haittapuolena viranomaisen tilannetieto ei olisi yhtä hyvä kuin sen suorittaessa valvontaa. Tämä ratkaisu edellyttäisi viranomaisen valvonnan tehostamista esimerkiksi ACAM-tarkastusten kautta.

Tässä mallissa LTO:n suorittamiin tarkastuksiin perustuva MARC-tarkastus voisi myös toimia. Suosituksen perusteella CAMO voisi anoa lentokelpoisuuden tarkastustodistusta viranomaiselta. Suositukseen perustuva hakeminen olisi turhaa byrokratiaa, mikäli LTO olisi myös lentokelpoisuustodistuksen lisäksi lentokelpoisuuden tarkastustodistuksen myöntävä organisaatio. Tämä ei olisi myöskään EMAR-mallin viranomaistointojen jaon mukainen malli.

3. LTO vastaisi lentokelpoisuustodistuksen (CoA) laatimisesta ja siihen liittyvästä tarkastuksesta. LTO vastaisi lentokelpoisuuden tarkastustodistuksen (MARC) laatimisesta joka kolmas vuosi. CAMO jatkaisi tarkastustodistuksen voimassaoloa välivuosina. Toimintaa valvottaisiin tarkastussuunnitelman ja pistokokeiden muodossa.

Tässä menettelyssä LTO:n työmäärä kasvaisi. Viranomaisen tilannetieto ei olisi yhtä kattava kuin sen itse myöntäessä todistuksia. Tämä ratkaisu edellyttäisi viranomaisen valvonnan tehostamista. Toinen tapa voisi olla valvontavastuun ulkoistaminen LTOlle, jolloin LTOlla tulisi olla selkeä viranomaisrooli tai liittää osaksi Sotilasilmailun viranomaisyksikköä.

4. LTO vastaisi sekä lentokelpoisuustodistukseen liittyvistä, että lentokelpoisuuden tarkastustodistuksen myöntämiseen tai jatkamiseen liittyvistä tarkastuksista vuosittain tai pidemmällä intervallilla. Viranomaisen valvoisi LTO:n toimintaa kuten tälläkin hetkellä, tai tekisi lisäksi omia tarkastuksia pistokokeina.

Henkilöstömäärä ei riitä vuosittaisten tarkastusten suorittamiseen nykyisten tehtävien ohella. Viranomaisen tilannetieto ei olisi yhtä kattava kuin sen itse suorittaessa valvontaa. Tämä ratkaisu edellyttäisi viranomaisen valvonnan tehostamista tai valvontavastuun ulkoistamista LTOlle. LTOlla tulisi olla selkeä viranomaisrooli tai se tulisi liittää osaksi Sotilasilmailun viranomaisyksikköä. Pidemmällä tarkastusintervallilla ja suunnitelmallisella aikataulutuksella tarkastukset voisivat olla mahdollisia. Käynnissä olevien projektien määrä sekä LTO:n työkuorman lyhyt ennustettavuus eivät kaikkien ilma-alustyyppien osalta tue tätäkään menettelyä nykyisellä henkilöstöllä. CAMO:n oman tilannetietoisuus ja valvonta eivät olisi yhtä hyvällä tasolla kuin muissa vaihtoehdoissa.

Mikäli lentokelpoisuuden tarkastustodistusta (MARC) ei oteta käyttöön tai lentokelpoisuustodistuksen voimassaoloa ei rajoiteta, tulisi määritellä intervalli pitkään tarkastamatta olevien ilma-alusyksilöiden tarkastamiseksi. Jos MARC otetaan käyttöön CAMO:n suorittamana, viranomaisen täydentävä valvonta olisi mahdollista toteuttaa ACAM-tarkastusten (M.B.303) kautta. Tämän toiminnon käyttöönotto lisäisi viranomaisen tilannetietoisuutta joka tapauksessa.

7.1.5 Tunnistamiseen liittyvät prosessit ja toisen hyväksynnän mahdollistavat kansalliset määräykset

EMAR-järjestelmä mahdollistaa tunnistetun valtion viranomaisen ja organisaation hyväksynnän hyödyntämisen. Tunnistamisen taso 1 kautta todetaan kansallisen viranomaisen kyky myöntää hyväksyntöjä. Tunnistamisprosessin taso 2 tavoitteena on tunnistaa tuotekohtaisesti koko suunnittelu- ja tuotantoprosessin kyky tuottaa hyväksyttyä tuotetta viranomaisvaatimusten mukaisesti.

Toisen viranomaishyväksynnän hyväksi lukemisen hyödyntäminen antaa mahdollisuuden keventää omia prosesseja merkittävästi, kun kaikkea tosittamista ei tarvitse suorittaa itse. Tätä mahdollisuutta hyödynnetään jo nyt tosittamisen sekä tyyppihyväksynnän suhteen hyväksyntä prosessien keskittyessä konfiguraatioiden eroihin ja varmentavaan testaustoimintaan. Eli nykyisen testaus ja koetoiminnan tarkoituksena on täydentää aikaisempia kokeita sekä varmistaa niiden paikkaansa pitävyyden myös testattavaa konfiguraatiota vasten. Jos muutkin viranomaisasiakirjat hyödynnettäisiin sellaisenaan, dokumentointi olisi kevyempää viranomaisasiakirjojen suhteen. Toki konfiguraatioiden verrattavuus tulisi aina näissäkin asioissa varmistaa.

Uusvalmistuksen, merkittävien modifikaatioiden ja korjausten yhteydessä suoritettavien vastaanottojen osalta voidaan todeta, että niistä ei ole syytä luopua. Havainnot hyväksytyjen ilma-alusten osalta ei tue päätelmää, että tuotantoprosessit kykenisivät automaattisesti tuottamaan hyväksyttäviä tuotteita. Kokemuksiperäisesti voidaankin todeta, että ilma-aluksen tulee aina käydä vastaanottoprosessi lävitse. Tällöin todetaan sen vastaavuus vaatimuksiin, suunnitteluun, ohjeistukseen sekä kaupalliseen sopimukseen nähden. Vastaavia kokemuksia on myös siviilipuolen ilmailutoimijoilla. Tällä tavalla saadaan minimoitua riskejä. Poikkeamia tulee vastaanottotoiminnasta huolimatta pääsemään joukko-osastoihin ja ne joudutaan käsittelemään takuumenettelyiden kautta. Vastaanottotoiminta osaltaan vähentää vain joukko-osastoille pääsevien poikkeamien määrää. EMAR-vaatimukset eivät takaa tehtäväkelpoista kalustoa. Ilma-alus voikin olla lentokelpoinen täyttämättä sopimuksellisia vaatimuksia ja olla soveltumaton sille suunniteltuihin tehtäviin.

Nykyisessä SIM- To-Lt-034:ssä on myös M.A.710 kohta (f), joka rajoittaa ulkoistamisen tarkastuksen osalta. LTO-käsikirjassa on tällä hetkellä maininta, että lentokelpoisuustarkastusta ei saa tehdä osittainkaan alihankintana. Tarkastuksen ulkoistamisen kieltäminen ei voi tulla kyseeseen, kun myönnetään hyväksytyn organisaation tarkastusta (AR) vasten viranomaisroolissa lentokelpoisuustodistusta (CoA) EMAR-prosessin mukaisesti. Asiassa ei ole ristiriitaa, mikäli LTO vastaa kaikista suomalaisen sotilasilmailun tarkastuksista ja esimerkiksi ulkomaisen tarkastuksen tulosta ei voi hyödyntää. Menettely ei kuitenkaan tue EMAR-järjestelmän mukaista toimintaa.

AMC materiaali esittää, että lentokelpoisuuden tarkastajan tulisi olla kyseisen huoltotoimenpiteiden ulkopuolinen henkilö, mikäli mahdollista. Tällä pyritään varmistamaan tarkastajan riippumattomuus. Tarkastaja voi määräysten perusteella kuitenkin olla jatkuvan lentokelpoisuuden hallintaorganisaation johtaja (CAM).

Portaittaisen hyväksynnän hyödyntämisen malli on mahdollista rakentaa EMAR-mallin mukaisesti. Malli, joka perustuu tuotteen ja tuotantolinjan kypsyyteen, takaa Puolustusvoimille hyväksyttävän ilma-aluksen ja poistaa turhaa kaksinkertaista työtä. Hyväksytyn ja tunnistetun organisaation tuottamaa työtä hyödynnetään linjan edetessä enenevässä määrin toiminnan vakiintuessa. Jos ei havaita poikkeamia on mahdollisuus keventää omia toimenpiteitä. Havaintojen ilmaantuessa olisi puolestaan mahdollista kiristää seulaa ja lisätä omien toimenpiteiden määrää.

7.2 Mahdollisia tulevaisuuden näkymiä

Joissain valtioissa sotilasilmailuviranomainen vastaa kaikesta valtionviranomaisten suorittamasta ilmailusta. Sama saattaa olla edessä tulevaisuudessa Suomessa ilma-alustyyppien kirjon kasvaessa viranomaistoiminnassa. Siviili-ilmailun hyväksynnän piirissä voi olla haasteellista käsitellä kaikki tarvittavia asioita. Esimerkiksi Rajavartiolaitoksella, Poliisilla tai jollain muulla viranomaisella, voi tulla tarve kasvattaa miehittämättömän ilmailun määrää ja kokoluokkia, joi-

den hallinta siviilimääräysten keskuudessa voi olla haasteellista. Mukana käytettävän varustuksen laatu tai esimerkiksi ilma-alusten roolivarustus, ei välttämättä istu siviilihyväksynnän piiriin helposti.

Viranomaisilmailua laajemmalla kirjolla suorittavissa valtioissa on nähty tehokkaaksi yhdistää viranomaisilmailu, sen erityispiirteiden vuoksi sotilasilmailuviranomaistoiminnan alle. Suomessa ei ole tällä hetkellä nähtävissä vastaavan kaltaista kehitystä, mutta toimintojen yhdistämisestä saattaisi saada hyötyä myös Suomessa.

7.3 EMAR-malliin siirtyminen

Jos lentokelpoisuustarkastukset ulkoistetaan Puolustusvoimien tai viranomais-toiminnan alta kaupalliseksi toiminnaksi, ei nykyisellä järjestelyllä saavuteta säästöä. Ulkoistaminen ei tosin tämän hetkisen näkemyksen mukaan ole tavoitetilakaan. Lentokelpoisuustarkastuksen sisältö suoritetaan osana vastaanottoa joka tapauksessa, ja jos sen suorittaa joku muu vastaanotto toimintojen lisäksi, päällekkäisen työn määrä kasvaa. Tarkastuksen suorittajan ollessa itsenäisessä asemassa ja viranomaisroolissa, ei taloudellinen tai johtosuhteista syntyvä riippuvaisuus painosta lentokelpoisuuden kannalta epäedullisten ratkaisujen tekemiseen. Kun lentokelpoisuuspuutteet erotellaan selkeästi toiminnallisista puutteista, on mahdollista eriyttää kaupalliset vaatimukset omaksi käsittelyksi, sekä ratkaista ne oman käsittelyprosessin kautta. Tällöin ilma-alus voidaan vastaanottaa lentokelpoisena, kirjata mahdolliset puutteet ja siirtää keskeneräisten asioiden käsittelyä tilaajan/hankkeen suostumuksella.

Organisaatioiden rakenteet eivät tue tällä hetkellä EMAR-mallin mukaista päätöksentekorakennetta. Vastuunjako ja roolit organisaatiossa tulisivat järjestellä uudelleen, jotta toiminta olisi selkeää ja johdonmukaista. Verrattavissa oleva malli toisi selkeyttä toimintaan ja päätöksen tekoon.

7.4 Järjestelmään liittyviä havaintoja

Tunnistamisprosessin aikana eri viranomaiset ovat tuoneet esille ongelmia liittyen EMAR-järjestelmään. Tässä kappaleessa esiteltyjä asioita ei voi esitellä yksilöivästi henkilöiden ja yritysten nimillä yksityisyyden suojelemiseksi sekä tutkimusluvassa asetettujen vaatimusten vuoksi. Asiat kuitenkin on esitelty ja esitellään työtä valvoville tahoille sekä niiden käsittelyyn oikeutetuille henkilöille pyynnöstä. Vastaavia havaintoja on myös noussut esiin siviilipuolen toimijoilla siviilijärjestelmien osalta. Muualla maailmalla todettuihin ongelmiin on törmätty myös Puolustusvoimien toiminnassa.

Laatujärjestelmän on todettu olevan tehoton ja vanhan kaluston sovittaminen EMAR-ympäristöön on nähty olevan haasteellista. Vanha kaluston tuominen valvottuun ympäristöön on vaatinut merkittävästi työtä, kun on jouduttu palaamaan tuotantoon asti ilma-aluksen valvontaan saattamiseksi. Kun hyväksyntään ja valvontaan liittyviä toimintoja on siirtynyt teollisuudelle, valvonta jää pitkälti yrityksen oman laatujärjestelmän ja prosessien varaan aikaisemman viranomaisen osallistumisen sijaan. Laatujärjestelmä puolestaan on usein ollut tehoton löytämään puutteita tai saamaan puutteet hyväksyttävällä tavalla korjattua. Vastaavia huomioita on myös olemassa EMAR-mallin ulkopuolisilla valtioilla sekä siviilijärjestelmän osalta.

Viranomaisen paperitarkastuksien perusteella myöntämä hyväksyntä ei jostain syystä olekaan tuottanut lentokelpoista konfiguraatiota tai siinä on ollut merkittäviä puutteita. Esimerkiksi on ollut tapauksia, joissa ilma-alukselle on myönnetty konfiguraatiota koskeva EASA tai muu viranomaishyväksyntä, vaikka modifikaatio on estänyt sen ulkopuolisten keskeisten järjestelmien, kuten lähestymisjärjestelmän toiminnan.

EMAR-vaatimusten käyttöönotto vaatii paljon kouluttamista sekä uusien toiminta-/johtamistapojen omaksumista, niin suorittavalla- kuin johtamistasollakin.

Tarkastusten suorittamiseen liittyvänä havaintona on eri valtioiden tarkastusten osalta todettu, ettei tulisi tehdä CAMOn tehtäviä sekä CAMOn edustajan tulisi

olla läsnä aina tarkastusta tehdessä. Tämä koskee lähinnä itse tarkastustoimenpiteiden suorittamista ja CAMOn omaa vastuuta kaikkien toimenpiteiden osalta.

Ilma-alus on ollut hyväksytty, vaatimusten mukainen ja lentokelpoinen valmistavan organisaation sekä viranomaisen asiakirjojen puolesta. Ilma-alusta vastaanotettaessa on kuitenkin löytynyt merkittäviä puutteita niin lentokelpoisuuden osalta, kuin tehtäväkelpoisuuden osalta.

Siviili-ilmailun puolella on ollut myös puhetta vastaanottotarkastusten palauttamista myös ulkoistettujen huoltojen yhteyteen lukuisten ongelmien vuoksi, jotka ovat johtaneet tehtävän keskeytyksiin huollossa tehtyjen virheiden ja suorittamattomien töiden suhteen. Tätä kautta myös lentotoiminta on jouduttu järjestelmään uudelleen sekä palauttamaan ilma-alus takaisin huoltoa suorittaneeseen organisaatioon.

7.5 Yhteenveto havainnoista

EMAR perusteinen toimintamalli ei kykene takaamaan jokaisen ilma-alusyksilön laatua, mutta se antaa hyvän mahdollisuuden tukeutua hyväksi todettuihin menettelyihin sekä lisää läpinäkyvyyttä. Järjestelmä nähdään itsessään hyvänä, mutta taloudelliset, aikataululliset sekä inhimillisistä virheistä johtuvat seikat voivat vaikuttavat merkittävästi järjestelmää heikentävinä. Myös eri osapuolien toiminnan taso ja kyky löytää puutteita vaihtelee merkittävästi.

Vastaanottotoiminta on erillinen asia lentokelpoisuuteen liittyviin tarkastuksiin nähden ja siitä ei ole syytä luopua, mutta EMAR-malli antaa mahdollisuuden keventää viranomaisen toimenpiteitä luottamuksen ja laadun toteamisen perusteella. Mahdollisten puutteiden yhteydessä omien toimenpiteiden määrää on mahdollista kasvattaa. Mahdollisena haittapuolena on toimittajan kevyempi suhtautuminen tuotteen osalta, koska luotetaan että asiakas tarkastaa tuotteen kuitenkin.

EMAR-vaatimusten muuttaessa määräysrakennetta puhtaasti viranomais- ja lentoturvallisuus pohjaiseksi, muun ohjeistuksen tulee kattaa jatkossa kaikkien

vaatimusten täyttyminen sekä siihen liittyvät hyväksynnät. Tämä asettaa käyttöön hyväksynnälle suuremman painon kuin aikaisemmin.

Lentokelpoisuuden tarkastustodistuksen käyttöönotto täydentäisi Puolustusvoimien toiminnan vastaavuutta kansainvälisesti sekä poistaisi järjestelmästä pitkään modifioimattomien ilma-alusten tarkastamista koskevan puutteen. Toimintamallia valittaessa tulee huolehtia, että organisaatioilla on riittävät resurssit toimintojen suorittamiseen, sekä huolehtia henkilökunnan riittävästä koulutuksesta kyseisiin tehtäviin. Määräaikaisten tarkastusten käyttöön ottamista suositetaan. Tarkastusmallia valittaessa olisi sitä parempi mitä lähempänä EMAR-mallia valittava vaihtoehto olisi. Päätös järjestelmän käyttöönottoamisesta tulee tehdä Ilmavoimien Esikunnassa.

Yleisesti suomalaisessa sotilasilmailussa käytettävä terminologia tulisi päivittää yhteensopivuuden ja tunnistettavuuden lisäämiseksi. Uusien toimintamallien sekä terminologian omaksuminen ja järjestäminen vie aikaa organisaatioilta. Mitä aikaisemmin terminologia yhtenäistetään, sitä nopeammin ne organisaatioissa omaksutaan. Toimintamallien yhtenäistäminen on edennyt hyvin ja toiminta tulee selkeytymään, kun vanhan järjestelmän päällekkäiset rakenteet karsiutuvat ohjeistuksista ja prosesseista.

Aiemmin esitetyt asiat on koostettu taulukoksi havainnoista ja niitä koskevista suosituksista. Taulukkoon 1 on koostettu koko järjestelmän toimintaa koskevat havainnot ja suositukset. Tässä koostetut asiat voivat vaikuttaa myös LTO:n käsikirjaan riippuen implementointitavasta.

TAULUKKO 1. Koko järjestelmää koskevat havainnot ja suositukset

Havainto	Suositus
Vanhat termit eivät ole EMAR-vaatimusten kanssa yhteensopivia.	Käytettävät termit tulisi uudistaa osana määräyskokoelman uudistamista.
SIO-Ma-Lt-005 ohjeistuksessa on ristiriitoja EMAR-vaatimusten suhteen.	SIO-Ma-Lt-005 päivittäminen yhteensopivaksi EMAR-vaatimusten perusteella luotujen sotilasilmailumääräysten kanssa.

<p>Viranomaisen prosessien suorittaminen EMAR-vaatimusten mukaisesti on epäselvää.</p>	<p>Suosittelaa EMAR-vaatimusten B-osien käyttöönottoa ja viranomais-toimintojen kuvaamista kattavasti. Selkeä delegointi helpottaisi toimintaa niissä tapauksissa, kun joku toinen organisaatio vastaa toiminnosta viranomaisen puolesta.</p>
<p>Organisaatorakenne ei tue EMAR-toimintamallia. Kunkin toiminnon (esim. MDO:n ja CAMOn osalta) sekä viranomaisen toimintojen jakautuminen ei ole EMAR-mallin mukainen.</p>	<p>Organisaatorakenteen muutos selkeyttäisi tilannetta siten, että kukin organisaatio vastaa EMAReissa sille asetuista vaatimuksistaan. Toinen vaihtoehto voisi olla selkeämpi delegointi ja toimintojen rajapintojen selkeämpi kuvaaminen ohjeissa ja sotilasilmailumääräyksissä.</p>
<p>Määräyspohjat rakentuvat EMAR-vaatimusten perusteelta. Niihin liittyvät AMC- ja GM-materiaalit eivät ole kuitenkaan Suomessa käytössä.</p>	<p>AMC- ja GM-materiaalin käyttöönotaminen selkeyttäisi vaatimuksen tulkintaa varsinkin siirtymävaiheen alkupäässä.</p>
<p>EMAR Formit eivät ole käytössä suomalaisessa sotilasilmailussa.</p>	<p>Tulisi tarkastella kauttaaltaan EMAR-järjestelmään liittyvien asiakirjapohjien käyttämistä.</p>
<p>Hyväksytyille organisaatioille myönnetyt valtuudet eivät ole koostettuna saatavissa.</p>	<p>Hyväksytyjen organisaatioiden tiedot, niihin liittyvät oikeudet tai rajoitukset tulisi olla todettavissa.</p>
<p>Määräaikaistarkastukset puuttuvat valvontajärjestelmästä.</p>	<p>Suosittelaa lentokelpoisuuden tarkastustodistuksen (MARC) käyttöönottamista. Tämä muuttaisi myös lentokelpoisuustodistuksen (CoA) käyttöä. Muita mahdollisia vaihtoehtoja on esitelty kappaleessa 7.1.4.</p>
<p>ACAM-osuus ei ole käytössä suomalaisessa sotilasilmailussa.</p>	<p>Viranomaisen tilannetietoa ja ilmailuksen valvontaa täydentäisi toi-</p>

	minnon käyttöönotto. Tämän toiminnon käyttöönottaminen nähdään suositeltavana.
SIM-Ma-Lt-034 on ristiriitainen EMAR-järjestelmän suhteen.	SIM-Ma-Lt-034 määräyksestä luopuminen tai vaatimusten selkeämpi kuvaaminen ml. EMAR 21 prosessienkin osalta.
LTO käsikirja sekä SIM-Ma-Lt-034 kieltää tarkastusten suorittamisen alihankintana. Tämä ei mahdollista toisen suorittamaa lentokelpoisuustarkastusta suomalaisessa järjestelmässä.	Joko tulee päivittää SIM Ma-Lt-034 tai todeta, että tältä osin järjestelmä ei voi hyödyntää toisen tekemää tarkastusta.
LTJ-järjestelmässä ei ole kytkentää ilma-alueen kuntoisuusluokkaan. Lentokelpoisuustodistus tai MARC kytkentä ilma-alueen lentokelpoisuusvaatimukseksi pienentäisi virheen mahdollisuutta.	Suosittelaa tutkittavaksi mahdollisuutta asettaa liitanta lentokelpoisuustodistukseen tai lentokelpoisuuden tarkastustodistukseen. Tämän lisäksi tulisi tutkia mahdollisuutta lentokelpoisuuden tarkastustodistuksen määräaikaaisuuteen sekä mahdolliseen jatkoajan myöntämiseen kaksi kertaa. Tämä on riippuvainen valittavasta menettelystä lentokelpoisuustarkastusten suorittamisen suhteen.

Taulukkoon 2 on koostettu aikaisemmissa kappaleissa esitetyt LTO:n toimintaan ja käsikirjaan vaikuttavat muutokset. Myös aiemmassa taulukossa esitetyt muutoskohteet saattavat vaikuttaa LTO:n käsikirjaan riippuen mahdollisesta implementointitavasta.

TAULUKKO 2. LTO:n toimintaa ja käsikirjaa koskevat havainnot ja suositukset

Havainto	Suositus
Tarkastuksen sisältö ei huomio alkuperäisiä AD ja SB tai toimittajan vastaanottavia asiakirjoja vaan perustuu LTJ:lle vietyihin HA- ja HAP-asiakirjoihin.	Tarkastusohjeistus tulee päivittää kattamaan AD- ja SB-asiakirjojen vieni järjestelmään. Tulee järjestää pääsy toimittajan järjestelmiin tai tiedon saanti, jotta tarkastus olisi mahdollista näiltä osin suorittaa.
EMAR M.A.710 mukainen listaus ei ole tarkastuksen dokumentoinnissa käytössä.	Tarkastuspöytäkirjan pohjan muuttaminen tukemaan listausta tarkastuksen sisällöstä.
Tarkastuksen peruste ja sitä myöden sisältö ei ole aina selkeästi kerrottu.	Tarkastuksen lopputuotteen nimeäminen sekä tarkastuksen vertailukohtien selkeämpi erottelu vaatimukseen nähden tulee huomioida viimeistään tarkastuksen dokumentoinnissa.
Tarkastushuomautusten luokittelu ei vastaa EMAR-vaatimusten luokittelua tasojen 1 ja 2 mukaisesti.	Tarkastusten luokittelun käyttöönottamien ja vanhasta luokittelusta luopuminen. Toinen vaihtoehto voisi olla rinnan nykyisen luokittelun kanssa.
Muiden kuin lentokelpoisuuteen liittyvien huomausten luokittelu ja raportointi epäselvää. Esimerkiksi vastaanottotarkastuksen suorittaminen	Vastaanottoon liittyville poikkeamille tulee ottaa oma luokittelu käyttöön tai eritellä ne selkeästi raportoinnissa ilman luokittelua. Tämä vaatii muutoksen ohjeistukseen.

yhdessä lentokelpoisuustarkastuksen yhteydessä.	
Lentokelpoisuustodistuksen hakuprosessi ei ole EMAR 21 alaluku H mukainen.	Lentokelpoisuustodistuksen tulee yhtenäistää EMAR vaatimusten kanssa. Prosessi tulee kuvata käsikirjassa tai viitata lentotekniseen menettelyohjeeseen, jossa toiminto kuvataan.
EMAR Formit eli lomakepohjat eivät ole käytössä. (hakemukset, kelpoisuudet, todistukset ym.)	EMAR Formien käyttöönotto jo tässä vaiheessa lisäisi yhteismitallisuutta, vaikka niitä ei yleisesti vielä ole suomalaisessa sotilasilmailussa otettu käyttöön. EMAR lomakepohjat ovat ladattavissa EDA:n internet sivuilta.
Kelpoisuuksien määrittely LTO:n käsikirjassa ei kuvaa koulutusvaatimuksia selkeästi.	LTO käsikirjan koulutus- ja kokemusvaatimusten selkeämpi kuvaaminen selkeyttäisi.
Kelpoisuuksien tiedot eivät ole EMAR M AMC ja GM kohdan 707 mukaisesti dokumentoituja.	Kelpoisuusrekisterin sisältöä suositellaan laajentamaan vastaamaan EMAR M AMC ja GM 707 materiaalia.
Tunnistamisen hyödyntäminen, jos se päivitysten jälkeen sallitaan SIM-Ma-Lt-034ssä.	Tarkastustoimenpiteiden portaittaisen mallin kuvaus LTO:n käsikirjaan. Mallissa tarkastustoimenpiteet rakentuisivat todettuun tuotannon tasoon, jonka perusteella omien toimenpiteiden laajuutta säädeltäisiin.

8 ARVIO TUTKIMUSMETODIN JA TYÖN SOVELTUVUUDESTA

Tutkimusmetodi tuki työn tavoitteiden saavuttamista. Tunnistamalla toimintaa koskevat vaatimuspohjat oli mahdollista saada kerättyä laaja aineisto tutkimuksen pohjaksi. Analysoimalla aineistoa ja vaatimuksia oli mahdollista saavuttaa ymmärrys järjestelmän rakenteesta sekä eri toimintoja koskevista vaatimuksista. Oman ongelman vaatimusten analysointiin toi eri toimijoiden laajat tehtäväkentät. Suomalaisessa sotilasilmailussa kapea organisaatorakenne johtaa siihen, että yhdellä organisaatiolla on useita eri tehtäviä. Peilaamalla vaatimuksia nykyiseen toimintamalliin oli mahdollista löytää nykyjärjestelmän kehityskohteita sekä pohtia mahdollisia tapoja täyttää vaatimukset.

Laajentamalla vertailua eri valtioiden ja EASA järjestelmän mallien osalle, oli mahdollista laajentaa vaatimusten tulkintatapojen ja toimintamallien analysoinnin osalta. Tämä syvensi ymmärrystä järjestelmästä sekä paransi tutkimusmetodin luotettavuutta mm. siviilijärjestelmän rakenteiden verrattavuuden kautta. Tätä kautta oli myös mahdollista soveltaa toimintamalleja laajemmasta näkökulmasta. Tutkimusmetodi olisi voinut tuoda virheellisiä päätelmiä, mikäli lähdemateriaali ja järjestelmän rakenne olisi tunnistettu väärin. Lähes kaikki lähdemateriaali on viranomaislähteistä. Työn tulosten arviointiin käytettiin myös vertaisarviointia, konsultoitiin SVY:tä sekä Ilmavoimien Esikuntaa.

Tutkimukselle haettiin tutkimuslupa määräysten mukaisesti Ilmavoimien Esikunnasta. Tutkimuslupahakemuksessa kuvattiin tutkimuksen sisältö ja tavoitteet. Opinnäytetyön suorittamisesta laadittiin sopimus Ilmataistelukeskukseen kanssa. Tutkimus toteutettiin tutkimusluvassa asetettujen tietoaineiston käsittelyä koskevien, sekä muiden vaatimusten mukaisesti. Tutkimusluvassa esitetyt vaatimukset rajasivat hieman yksityiskohtaisempien tulosten julkista esittelyä. Tutkimus tuotti työn tilaajan toiveet työn sisällön suhteen ja antoi perusteet seuraaville toimenpiteille. Tämän lisäksi tutkimuksen kautta saatiin muitakin parannuskohteita tulevaa implementointityöryhmän työskentelyä varten.

Tutkimusta aloittaessa oletus LTO:n toiminnan eroista suhteessa EMAR-vaatimukseen oli lukumäärällisesti merkittävästi pienempi. Vanhan järjestelmän rakenteet sekä niistä johtuvat ajatusmallit häiritsivät aluksi EMAR-vaatimusten ja sen

mukaisen vastuiden jakautumisen ymmärtämistä. Pitkään tehdessä samaa tehtävää eri näkökulmasta ja ohjeviitekehyksessä oli tottunut katsomaan asioita eri kulmasta. Kun omista ennakkoluuloista pystyi päästämään irti, EMAR-järjestelmän tuomat edut näkyivät helpommin sekä vaatimusten tulkitseminen helpottui. Viranomaisroolin ja lentokelpoisuusvaatimusten selkeämpi erottaminen ilma-aluksen muista vaatimuksista selkeyttää viranomaisen roolia ja helpottaa viranomaisvaatimusten seurantaa. Kapealla henkilöstöllä toimiva puolustusvoimien prosessi on katsonut aikaisemmin asiaa laajemmasta näkökulmasta ja käsitelty samassa yhteydessä muitakin vaatimuksia. Vaikka kaikki nämä vaatimukset eivät ole EMAR-perusteisia, tulee niistä jatkossakin huolehtia.

Objektiivinen katsantokanta on pyritty pitämään koko työn lävitse, vaikka omat ennakkoluulot olivat odotettua voimakkaammat. Osaa päätelmistä on mahdollista pitää muutos vastarintanakin, mutta reaali maailman ongelmat ovat olemassa, vaikka niin ei toivoisi. Toiminta ja tuotteen laatu eivät aina ole hyvällä tasolla, vaikka sertifikaatti niin antaisi ymmärtääkin. Tästä syystä luottamuksen täytyy rakentua näyttöön perustuen, ei pelkästään asiakirjoihin ja juhlapuheisiin.

Työ täyttää sille tilaajan asettamat vaatimukset, esittää erot EMAR-vaatimuksiin nähden sekä antaa perusteltuja ratkaisuvaihtoehtoja havaittujen puutteiden korjaamiseksi. Osa ehdotuksista koskee itse järjestelmää. Ratkaisumallista riippuen ne tulisivat myös vaikuttamaan LTO:n käsikirjaan ja toimintaan. LTO:n toimintaa koskien oli mahdollista voimassa olevien määräysten mukaisesti löytää parannusehdotukset. Tutkimusmenetelmä oli tarkoitukseen sopiva ja kykeni nostamaan epäkohdat esiin.

LÄHTEET

DCMA. 2013. Contractor's flight and ground operations DCMAINST 8210.1C Change 1. Julkaistu 21.8.2013

Department of NAVY. 2009. Naval Systems Engineering Technical Review Handbook version 1.0. Julkaistu 2009.

Eskola, J. & Suoranta, J. 1998. Johdatus laadulliseen tutkimukseen. Tampere. Vastapaino

EASA. 2020. Internet sivusto. Luettu 1.10.2020. www.easa.europa.eu

Euroopan komissio. 2012. Asetus (EU) N:o 748/2012. Annettu 3.8.2012

Euroopan komissio. 2014. Asetus (EU) N:o 1321/2014 ja sen liitteet I, II ja IV. Annettu 26.11.2014

Euroopan komissio. 2019. Asetus (EU) N:o 1383/2019 ja sen liitteet Vb, Vc ja Vd. Annettu 8.7.2019

European Defence Agency. 2008. Minutes 2008/7 EDA Steering Board, Minutes of the thirtieth Meeting (in Defence Ministers formation), (Brussels, 10 November 2008). Hyväksytty 15.12.2008 Käyttö rajoitettu.

European Defence Agency. 2009. EDA DOCUMENT NO. 2009/36 Defence Minister's Political Declaration Regarding the timely Development and Implementation of the European Military Airworthiness Requirements. Hyväksytty 17.11.2009 Käyttö rajoitettu.

European Defence Agency. 2012. European Military Airworthiness Requirements (EMARs) Implementation Guidance. Hyväksytty 14.6.2012

European Defence Agency. 2016. European Military Airworthiness Document, EMAD R, Recognition process, Edition number 2.0. Hyväksytty 3.2.2016

European Defence Agency. 2018a European Military Airworthiness Requirement, EMAR 21, Certification of military aircraft and related products, parts and appliances, and design and production organisations, Edition number 1.3. Hyväksytty 1.2.2018

European Defence Agency. 2018b. European Military Airworthiness Requirement, EMAR 21 AMC & GM, Acceptable means of compliance and guidance material for the certification of military aircraft and related products, parts and appliances, and design and production and production organisations, Edition number 1.3. Hyväksytty: 1.2.2018

European Defence Agency. 2015. European Military Airworthiness Requirement, EMAR M, Continuing airworthiness Requirements, Edition number 1.0. Hyväksytty 12.8.2015

European Defence Agency. 2017. European Military Airworthiness Requirement, EMAR M AMC & GM, Acceptable means of compliance and guidance material for continuing airworthiness requirements, Edition number 1.0. Hyväksytty 7.6.2017

Ilmailulaki 864/2014. Viitattu 1.6.2020. <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2014/20140864>

Puolustusvoimat. 2014. HK1159 Sotilasilmailumääräys SIM-To-Lt-034, Vaatimukset sotilasilma-aluksen lentokelpoisuuden tarkastusorganisaatiolle. Voimaantulopäivä 19.12.2014

Puolustusvoimat. 2015. HL34 Sotilasilmailun viranomaisohje, SIO-Ma-Lt-005 Sotilasilma-aluksen lentokelpoisuusvaatimukset. Voimaantulopäivä 3.2.2015

Puolustusvoimat. 2017a. HN608 Sotilasilmailumääräys SIM-Ma-Lt-014, Lentokelpoisuus- ja operointivaatimukset miehittämättömässä sotilasilmailussa. Voimaantulopäivä 1.11.2017

Puolustusvoimat. 2017b. BN17170 ADSE Rik van Zwol Part/EMAR-21 koulutus. Julkaistu 7.11.2017

Puolustusvoimat. 2018a. Tunnistamismateriaali SVY - Ranska. Käyttö rajoitettu.

Puolustusvoimat. 2018b. Tunnistamismateriaali SVY - Ruotsi. Käyttö rajoitettu.

Puolustusvoimat. 2018c. Tunnistamismateriaali SVY - Yhdistynyt kuningaskunta. Käyttö rajoitettu.

Puolustusvoimat. 2019a. HP2777 Sotilasilmailumääräys SIM-TO-LT-035, Sotilasilma-alusten ja niihin liittyvien tuotteiden, osien ja laitteiden sekä suunnittelu- ja tuotanto-organisaatioiden hyväksyntä (FIN EMAR 21). Voimaantulopäivä 1.4.2019

Puolustusvoimat. 2019b. HO807 Sotilasilmailumääräys SIM-To-Lt-036, Jatkuvan lentokelpoisuuden hallinta (FIN EMAR M). Astunut voimaan 1.4.2019

Puolustusvoimat. 2019c. Tunnistamismateriaali SVY - Yhdysvallat. Käyttö rajoitettu.

Puolustusvoimat. 2019d. CP6241 Tutkimuslupahakemus (Järvineva). Julkaistu 12.9.2019

Puolustusvoimat. 2019e. CP8382 Päätös tutkimuslupa-asiassa (Järvineva). Julkaistu 19.9.2019

Puolustusvoimat. 2020a. Everstiluutnantti K. Rusasen esitys. Julkaisematon. Käyttö rajoitettu.

Puolustusvoimat. 2020b. HP331 SATLSTOOHJEK - Sotilasilma-aluksen lentokelpoisuuden tarkastusorganisaation toimintakäsikirja. Voimaantulopäivä 29.1.2020

Puolustusvoimat. 2020c. CQ9830 Päätös tutkimusluvan jatkaminen (Järvineva). Julkaistu 20.11.2020

Puolustusvoimat. 2020d. Yliluutnantti Raunion esitys. Julkaisematon. Käyttö rajoitettu.

Swedish Armed Forces. 2020. Luettu 20.10.2020. www.forsvarsmakten.se/en/about/documents/rules-for-military-aviation/

Tekniikan Maailma. 2007. Airbus A340-313E Kaukoliikenteen työjuhta. Tekniikan Maailma 13/2007.

TRAFICOM. 2012. TRAFI/5811/03.04.00.00/2012 Ilmailumääräys AIR M16-1 Kansallisten ilma-alusten lentokelpoisuusvalvonta. Voimaantulopäivä 1.12.2012

TRAFICOM. 2020a. Internet sivusto. Luettu 22.10.2020. www.traficom.fi

TRAFICOM. 2020b. Part-CAO ja Part-CAMO tiedotustilaisuuksien esitysmateriaali. Luettu 25.10.2020. <https://www.traficom.fi/fi/ajankohtaista/tilaisuudet/part-cao-ja-part-camo-toimilupien-tiedotustilaisuus-2622020>