



LENTOKONEASENTAJAKOULU- TUKSEN OPPIMISYMPÄRISTÖN LUOMINEN

Mäntän seudun koulutuskeskus / Sastama-
lan koulutuskuntayhtymä

Tomi Kuusela

Opinnäytetyö
Lokakuu 2012
Kone- ja tuotantotekniikka
Lentokonetekniikka

TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Kone- ja tuotantotekniikka
Lentokonetekniikka

KUUSELA TOMI

Lentokoneasentajakoulutuksen oppimisympäristön luominen
Mäntän seudun koulutuskeskus / Sastamalan koulutuskuntayhtymä

Opinnäytetyö 60 sivua, josta liitteitä 4 sivua
Lokakuu 2012

Tämä opinnäytetyö on tehty Sastamalan koulutuskuntayhtymään kuuluvan Mäntän seudun koulutuskeskuksen lentokoneasentajakoulutusosastolle, jonka tarkoituksena on suunnitella uusi oppimisympäristö laajenevan koulutuksen tarpeisiin. Uuden oppimisympäristön tarve on syntynyt laajentuneen koulutustarjonnan, lisääntyneen konekaluston ja nykyisen vuokrasopimuksen päättymisen vuoksi.

Koulutusympäristön tilasuunnittelun lähtökohtina toimivat yleiseurooppalainen lainsäädäntö ja nykyinen oppimisympäristö kalustoineen. Merkittävässä osassa oppimisympäristön suunnittelua olivat lentokonetekniikan huoltoyritysten ja muiden koulutusorganisaatioiden vierailut. Jo opinnäytettä suunniteltaessa korostui hyvien käytänteiden adoptoimisen merkitys.

Konkreettinen suunnittelu alkoi olemassa olevan lentokonekaluston mitoittamisella, mikä käytännöllisesti määräsi suurimman osan tilavaateista oppimisympäristössä. Tilasuunnittelun tuloksena syntyvät alustavat pohjapiirustukset oppimisympäristölle, sekä suunnitelmat koulutusmateriaalin sijoitteluun. Työssä huomioitiin vain massiivisimmat kaluston osat.

Päätös suunnitelman toimeenpanosta tehdään syksyn 2012 aikana, jolloin varmistuu kohde koulutusympäristön rakentamiselle. Mieleenpainuvinta opinnäytetyön tekemisessä olivat organisaatiovierailut ja näiden tuomat kontaktit Suomen ilmailuteollisuuteen ja muihin ilmailutoimijoihin.

ABSTRACT

Tampereen ammattikorkeakoulu
Tampere University of Applied Sciences
Mechanical and Production Engineering
Aircraft Engineering

KUUSELA TOMI

Creating a learning environment for Aircraft Mechanic Training
Mänttä Regional Vocational Education Centre / Sastamala Municipal Education and Training Consortium

Bachelor's thesis 60 pages, appendices 4 pages
October 2012

This Bachelor's thesis was done for Mänttä Regional Vocational Education Centre Aircraft Maintenance Department, which is a part of Sastamala Municipal Education and Training Consortium. Thesis aims to design a new learning environment for expanding training needs. The need for a new learning environment has emerged from enlarged training opportunities, increased aircraft fleet and due to the termination of the current lease.

Planning of the learning environment is based on the mainstream of European legislation and the current education environment. Important part of the planning was visits to the different aircraft maintenance companies and training organisations. Already at the designing stage of the thesis the role of adopting best practices stood out.

Concrete planning began from measurement of existing aircraft fleet, which practically defined the majority of the area claims. Planning resulted to the initial layout of the learning environment, as well as plans for training material placement. Planning covered only the most massive training equipment.

The decision for implementation of the plans will be made in autumn 2012, when also will be confirmed the location for training environment placement. The most memorable thing about the thesis was organization visits and contacts they brought to Finnish aviation industry and other aviation operators.

Key words: aircraft mechanic training, learning environment, part-147, space planning

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	6
2	LENTOKONEASENTAJAKOULUTUS SUOMESSA.....	8
2.1	International Civil Aviation Organization (ICAO).....	8
2.2	European Aviation Safety Agency (EASA)	9
2.2.1	Komission asetus 2024/2003 / Liite III / PART-66 ja L298.....	10
2.2.2	Komission asetus 2024/2003 / Liite IV / PART-147	15
2.3	TraFi Liikenteen turvallisuusvirasto	23
2.4	Suomen PART-147 koulutusorganisaatiot	25
2.4.1	Peruskoulutus	25
2.4.2	Tyypikoulutus	28
3	MÄNTÄN SEUDUN KOULUTUSKESKUS	29
4	VIERAILUKOhteet.....	33
4.1	Koulutusorganisaatiot	33
4.2	Huolto-organisaatiot	35
5	TILASUUNNITTELU	37
5.1	Huoltohalli	37
5.2	Luokkahuoneet.....	45
5.3	Workshop.....	46
5.4	Varasto	47
5.5	Kirjasto.....	47
5.6	Oppilaiden taukotilat ja sosiaalitilat	49
5.7	Opettajien tauko- ja neuvottelutila.....	49
5.8	Arkisto	49
5.9	Vastuuhenkilöiden toimistot	49
5.10	Kylmät varastotilat.....	51
5.11	Koekäyttö / kompensointipaikka	51
5.12	Yhteenveto	52
6	POHDINTA.....	54
	LÄHTEET.....	55
	LIITE 1. Hyväksytyt huoltohenkilöstön koulutusorganisaatiot	57

LYHENTEET JA TERMIT

AMC	Acceptable Means of Compliance
EASA	European Aviation Safety Agency
FAA	Federal Aviation Administration
GM	Guidance Material
ICAO	International Civil Aviation Organization
MTOE	Maintenance Training Organization Exposition eli huoltohenkilöstön koulutusorganisaation käsikirja
MTOW	Maximum Take-Off Weigh eli suurin sallittu lentoonlähtöpaino kyseiselle ilma-alukselle
NAA	National Aviation Administration eli kansallinen ilmailuviranomainen
PART-M	Komission asetus 2024/2003 liite I tai kyseisten säädösten mukaiset jatkuvan lentokelpoisuuden ylläpitoon liittyvät organisaatiot
PART-66	Komission asetus 2024/2003 liite III tai ilma-aluksen huoltohenkilöstö
PART-145	Komission asetus 2024/2003 liite II tai ilma-aluksen huoltoorganisaatio
PART-147	Komission asetus 2024/2003 liite IV tai ilma-aluksen huoltohenkilöstön koulutusorganisaatio
TraFi	Liikenteen turvallisuusvirasto

1 JOHDANTO

Opinnäytetyö on toteutettu Sastamalan koulutuskuntayhtymään kuuluvan Mäntän seudun koulutuskeskuksen lentokoneasentajakoulutuksen tarpeesta uusien tilojen suunnitteluun. Uusiin tiloihin siirtymiseen johtaneita syitä ovat laajentunut koulutusohjelma, konekaluston lisääntyminen sekä olemassa olevan vuokrasopimuksen loppuminen kesällä 2015. Tällä hetkellä koulutusta annetaan Metsä-Tissue Oy:n tiloissa osoitteessa Tehtaankatu 6, 35800 Mänttä-Vilppula. Lentokonekoulutus on jo tälläkin hetkellä irtaantunut koulutuskeskuksen tiloista, joten koulutuksen siirtäminen ei tuo tässä mielessä muutoksia osaston toimintaan.

Tilasuunnittelun lähtökohtina toimivat nykyiset koulutustilat sekä nykyinen koulutuskalusto. Suunnitteluun merkittävästi vaikuttava seikka on koulutuslupaehtojen täyttäminen, eli lainsäädännön asetusten täyttäminen koulutustiloissa. Koulutukseen vaikuttavia instansseja ovat International Civil Aviation Organization (ICAO), European Aviation Safety Agency (EASA) ja TraFi Liikenteen turvallisuusvirasto.

Tilasuunnittelu aloitettiin mahdollisten siirtymä kohteiden kartoittamisella, jonka tuloksena päädyttiin kolmeen vaihtoehtoon. Vaihtoehtoina olivat siirtää koulutustilat Jämsän Halliin Ilmavoimien Teknillisen Koulun tiloihin, rakentaa uudet hallitilat Mäntän lento- paikan läheisyyteen ja siirtyminen Teollisuushalli Exprint Oy:n tiloihin Vilppulaan. Kustannustehokkaimmaksi vaihtoehdoksi todettiin siirtyminen Exprint Oy:n tiloihin Vilppulaan.

Seuraava vaihe opinnäytetyön toteuttamisessa oli MSKK: n koulutuskalustoon ja välineistöön tutustuminen. Kaluston kartoittamisen jälkeen loogisin vaihtoehto oli tutustuminen muihin lentokoneasentajia kouluttavien organisaatioiden tiloihin hyvien käytänteiden saamiseksi. Vierailtuja kohteita olivat Vantaan Ammattiopisto, Tampereen Ammattiopisto, Lapin Ammattiopisto ja Savon Ammatti- ja Aikuisopisto sekä ammattikoulutukseen kuulumattomat organisaatiot Ilmavoimien Teknillinen Koulu ja Finnair Technical Training. Lentokonehuollon tilaratkaisuja edustivat Patria Aviation, Patria Engines, Finnair Technical Services ja Finnish Aircraft Maintenance.

Opinnäytetyön viimeisenä vaiheena olivat vaatimusten, hyvien koulutuskäytänteiden, todenmukaisten huoltoympäristöjen ja konkreettisten suunnitelmien kirjaaminen opinnäytetyöhön. Opinnäytetyön kokemukset ja toteutuksen pohdinta ovat myös oleellinen osa työtä.

2 LENTOKONEASENTAJAKOULUTUS SUOMESSA

Osiossa käsitellään lentokoneasentajakoulutukseen vaikuttavia tekijöitä, joita ovat koulutusta koskeva lainsäädäntö ja toimintaa valvovat viranomaiset. Osiossa esitellään myös Suomessa toimivat lentokonetekniikan ammattikoulupohjaiset sekä lentokoneiden tyyppikoulutusta antavat työelämäpohjaiset koulutusorganisaatiot.

2.1 International Civil Aviation Organization (ICAO)

ICAO on kansainvälinen siviili-ilmailujärjestö, joka toimii Yhtyneiden Kansakuntien (YK) alaisuudessa. ICAO on perustettu vuonna 1944 kansainvälisellä siviili-ilmailun yleissopimuksella, Chicagon sopimuksella. ICAO kehittää ja yhdenmukaistaa kansainvälisen ilmailun periaatteita ja tekniikkaa sekä edistää kansainvälisen ilmakuljetuksen suunnittelua ja kehittämistä. ICAO asettaa kansainväliselle lentoliikenteelle minimistandardit ja suositukset, joita tarkennetaan kansallisilla ja alueellisilla vaatimuksilla. (www.icao.int)

Tällä hetkellä ICAO koostuu 191 jäsenvaltiosta, joihin Suomi liittyi vuonna 1949 Eduskunnan ratifioidessa Chicagon sopimuksen. Suomi on osallisena myös ICAO:n yhteydessä toimivassa Pohjoismaiden yhteisessä edustustossa, Nordic Delegation to ICAO, jota kutsutaan epävirallisesti NORDICAO: ksi. (Moduuli 10.1 Säännöstö, 1)



KUVIO 1. ICAO:n logo (www.icao.int)

ICAO:n jäsenyyden myötä Suomen on noudatettava mahdollisimman tarkasti ICAO:n antamia suosituksia. Tässä opinnäytetyössä ei kuitenkaan paneuduta tarkemmin ICAO:n antamiin säädöksiin lentokoneasentajakoulutuksesta, vaan todetaan muiden viranomaisten tehneen tämän omia säädöksiään luodessaan. ICAO:n säädökset lentokoneasentajan koulutusta ja lupakirjan myöntämisestä koskien, löytyvät seuraavista asiakirjoista:

ICAO, International Standards and Recommended Practices, Annex 1, Personnel Licensing, ninth edition, 2001

ICAO, Training Manual (Doc 7192) Part D-1 - Aircraft Maintenance (Technician/Engineer/Mechanic), second edition, 2003

2.2 European Aviation Safety Agency (EASA)

Koska lentoliikenne kasvaa edelleen, on Euroopassa oltava yhteinen järjestelmä, jotta lentoliikenne olisi jatkossakin turvallista ja kestävä kehityksen mukaista. Euroopan lentoturvallisuusvirasto, eli EASA, on Euroopan unionin ilmailuturvallisuuden keskus ja alueen yhteinen viranomainen vuodesta 2002 lähtien. Sen tehtävänä on edistää ja ylläpitää siviili-ilmailun turvallisuuden ja ympäristönsuojelun korkeaa tasoa. Viraston tehtävänä on julkaista useimmat lentokelpoisuuteen, huoltotoimintaan, lentotoimintaan ja lupakirjoihin liittyvät normit sekä säädökset. EASA myös valvoo standardien noudattamista tekemällä tarkastuksia jäsenvaltioissa sekä huolehtii tarvittavasta teknisestä asiantuntemuksesta, koulutuksesta ja tutkimuksesta jäsenvaltioille ja Euroopan Komissiolle. (www.easa.eu)



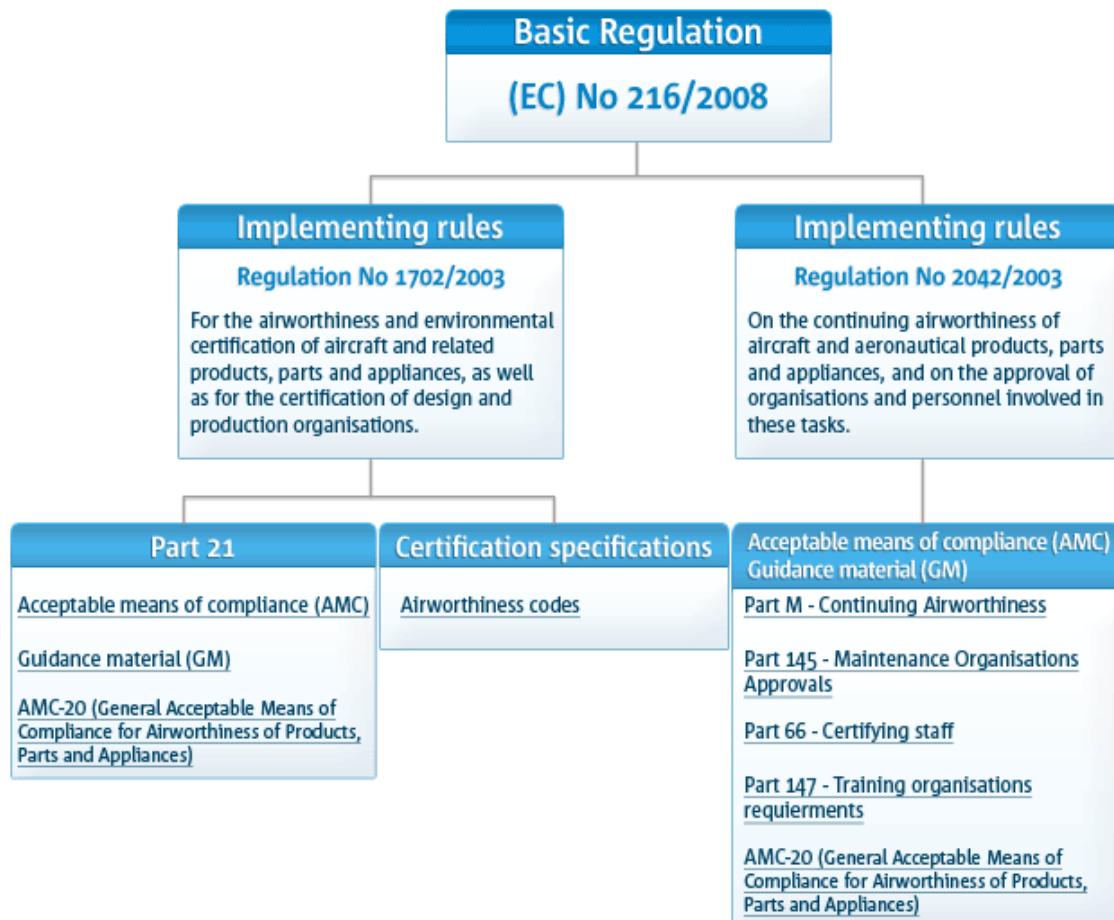
KUVIO 2. EASA: n logo (www.easa.eu)

Euroopan yhteisen erityisviranomaisen tehtävä on yhtenäistää Euroopan ja koko maailman, ilmailusäännöksiä ja käytänteitä yhtenäisen siviili-ilmailun turvallisuustason saamiseksi. EASA: n rooli on merkittävästi pienentänyt kansallisten ilmailusäädösten merkitystä, koska Euroopan Unionissa annetut asetukset ovat sellaisenaan voimassa Suomessa. (www.trafi.fi)

Lentokoneasentajakoulutukseen liittyvät tärkeimmät Euroopan Komission ja EASA: n julkaisemat säädökset löytyvät Komission asetuksesta (EY) nro 2042/2003, jonka uusin versio (M5) on julkaistu 27.10.2010. Kyseiseen asetukseen on julkaistu Euroopan virallisessa lehdessä ilmoitus säädösmuutoksesta (L298, 16.11.2011), joka astuu voimaan

elokuussa 2012. Säädosmuutoksen sisältö ei kuitenkaan vaikuta kyseiseen opinnäytteen, joten työssä tarkastellaan pääsääntöisesti voimassa olevaa säädöstä. Säädösrakenne esitetään kuviossa 3, jossa lentokoneen operatiivinen ja huoltotoiminta sijoittuvat oikeaan sarakkeeseen, kun lentokoneiden suunnittelu, rakentaminen ja osat sijoittuvat vasempaan sarakkeeseen.

Regulations structure



KUVIO 3. Euroopan Unionin ilmailun säädösrakenne (Moduuli 10.1 Säännöstö, 2011, 8)

2.2.1 Komission asetus 2024/2003 / Liite III / PART-66 ja L298

Komission asetuksen 2042/2003 (2010, 104 – 105) liitteessä III (PART-66) määritellään lentokoneasentajien / mekaanikkojen lupakirjatasot sekä näiden lupakirjaluokkien oikeudet (66.A.1 ja 66.A.20). Nämä määritelmät esitetään taulukossa 1 ja 2.

TAULUKKO 1. Huoltohenkilöstön lupakirjakuokat

A	Luokan A ilma-aluksen huoltohenkilöstön lupakirja oikeuttaa haltijansa valtuutukseen merkittyjen tehtävämäärittelyjen mukaisesti antamaan huoltotodisteen vähäiseksi luokitellun, huolto-ohjelman mukaisen huoltotoimenpiteen tai yksinkertaisen viankorjauksen jälkeen. Oikeus huoltotodisteen antamiseen rajoittuu tehtäviin, jotka lupakirjan haltija on henkilökohtaisesti suorittanut osan 145 mukaisessa organisaatiossa.
B1	Luokan B1 ilma-aluksen huoltohenkilöstön lupakirja oikeuttaa haltijansa antamaan huoltotodisteen huoltotoimenpiteiden jälkeen, mukaan lukien ilma-aluksen rakenteiden, voimalaitteiden, mekaanisten järjestelmien ja sähköjärjestelmien huollot. Huoltotodisteen antamisvaltuutukseen sisältyvät myös linjahuollossa vaihdettavat avioniikkalaitteet, jos niiden toimivuus on yksinkertaisilla kokeiluilla todettavissa. Luokkaan B1 sisältyy automaattisesti vastaava A-luokan alaryhmä.
B2	Luokan B2 ilma-aluksen huoltohenkilöstön lupakirja oikeuttaa haltijansa antamaan huoltotodisteen avioniikka- ja sähköjärjestelmille suoritettujen linjahuoltotoimenpiteiden jälkeen.
B3	Luokan B3 ilma-aluksen huoltohenkilöstön lupakirja oikeuttaa haltijansa antamaan huoltotodisteita ja toimimaan B3-tukihenkilönä lentokoneiden rakenteiden, voimalaitteiden, mekaanisten järjestelmien ja sähköjärjestelmien huollot sekä avioniikka järjestelmille tehdyt toimenpiteet, jotka eivät edellytä vianetsintää vaan ainoastaan toimivuuden toteamista yksinkertaisilla kokeilla. (Paineistamattomat mäntämoottorilentokoneet, joissa MTOW on 2 000 kg)
C	Luokan C ilma-aluksen huoltohenkilöstön lupakirja oikeuttaa haltijansa antamaan huoltotodisteen ilma-aluksille tehtyjen korjaamohuoltotoimenpiteiden jälkeen. Oikeus kattaa koko ilma-aluksen osan 145 organisaatiossa.

TAULUKKO 2. Lupakirjaluokkien A ja B1 alaryhmät

A1 ja B1.1	Turbiinimoottorilentokoneet
A2 ja B1.2	Mäntämoottorilentokoneet
A3 ja B1.3	Turbiinimoottorihelikopterit
A4 ja B1.4	Mäntämoottorihelikopterit

Kyseinen komission asetus määrittelee minimiajat työkokemukselle jokaisessa lupakirjaluokassa, riippuen lupakirjan hakijan koulutustaustasta. Koulutustaustan mukaiset työkokemusvaatimukset esitetään taulukossa 3 (66.A.30). Koulutukset luokitellaan kolmeen luokkaan, jotka ovat:

- Ei teknistä soveltuvaa koulutusta (i)
- Soveltuva teknillinen koulutus (ii)
- Soveltuva teknillinen koulutus PART-147 hyväksytyssä organisaatiossa (iii)

TAULUKKO 3. Työkokemusvaatimukset lupakirjaluokkiin PART-145 organisaatiossa

A, B1.2, B1.4 ja B3	i) 3 vuotta ii) 2 vuotta iii) 1 vuosi
B1.1, B1.3 ja B2	i) 5 vuotta ii) 3 vuotta iii) 2 vuotta
C (suuret ilma-alukset)	B1.1, B1.3 tai B2 oikeuksien käyttö → 3 vuotta B1.2 tai B1.4 oikeuksien käyttö → 5 vuotta
C (muut kuin suuret ilma-alukset)	B1 tai B2 oikeuksien käyttö → 3 vuotta
C (akateeminen tie)	Korkeakoulututkinto ja 3 vuotta työkokemusta

Komission asetuksen 2024/2003 liitteestä III (PART-66) ja Euroopan unionin virallisen lehden julkaisusta L298, osoitetaan lisäyksessä I lentokoneasentajakoulutuksen tietovaatimustasot sekä moduulijako opintosisältöineen. Koulutuksen moduulijako on esitetty taulukossa 4 ja tietovaatimustasot ovat seuraavat:

TASO 1: Oppiaineen perusasioiden tuntemus

- a) Hakijan on tunnettava oppiaineen perusasiat.
- b) Hakijan on kyettävä esittämään koko oppiaineen yksinkertainen kuvaus tavallisia sanoja ja esimerkkejä käyttäen.
- c) Hakijan on osattava käyttää tavanomaisia termejä.

TASO 2: Yleiset teoreettiset ja käytännön tiedot oppiaineesta ja kyky soveltaa näitä tietoja

- a) Hakijan on ymmärrettävä oppiaineen teoreettiset perusteet.

- b) Hakijan on kyettävä esittämään koko oppiaineen yleinen kuvaus käyttäen sopivia tyypillisiä esimerkkejä.
- c) Hakijan on osattava käyttää aihetta kuvaavien fysiikan lakien yhteydessä esiintyviä matemaattisia kaavoja.
- d) Hakijan on kyettävä tulkitsemaan ja ymmärtämään oppiainetta kuvaavia luonnoksia, piirustuksia ja kaavioita.
- e) Hakijan on osattava soveltaa tietojaan käytäntöön käyttäen yksityiskohtaisia menette-lyjä.

TASO 3: Yksityiskohtaiset teoreettiset ja käytännön tiedot oppiaineesta ja kyky yhdis-tellä ja soveltaa eri tietoja loogisesti ja perinpohjaisesti

- a) Hakijan on tunnettava oppiaineen teoria sekä sen ja muiden oppiaineiden väliset suh-teet.
- b) Hakijan on kyettävä esittämään koko oppiaineen yksityiskohtainen kuvaus teoreettis-ten perusteiden ja täsmällisten esimerkkien avulla.
- c) Hakijan on ymmärrettävä oppiaineeseen liittyviä matemaattisia kaavoja ja osattava käyttää niitä.
- d) Hakijan on kyettävä tulkitsemaan, ymmärtämään ja laatimaan oppiainetta kuvaavia luonnoksia, yksinkertaisia piirustuksia ja kaavioita.
- e) Hakijan on osattava soveltaa tietojaan käytäntöön valmistajan ohjeita noudattaen.
- f) Hakijan on osattava tulkita eri lähteistä ja mittauksista saatuja tuloksia ja tehdä kor-jaavia toimia tarpeen mukaan.

TAULUKKO 4. Moduulijako lentokoneasentajakoulutuksessa (L298, 2011, 25)

Oppiainemo- duuli	A- tai B1-lentokone, jossa on		A- tai B1-helikopteri, jossa on		B2	B3
	turbiinimoot- tori(t)	mäntämoottori(t)	turbiinimoot- tori(t)	mäntämoottori(t)	avioniikka	paineistamattomat mäntämoottorilen- tokoneet, joiden suurin sallittu len- toonlähtömassa on enintään 2 000 kg
1	X	X	X	X	X	X
2	X	X	X	X	X	X
3	X	X	X	X	X	X
4	X	X	X	X	X	X
5	X	X	X	X	X	X
6	X	X	X	X	X	X
7A	X	X	X	X	X	
7B						X
8	X	X	X	X	X	X
9A	X	X	X	X	X	
9B						X
10	X	X	X	X	X	X
11A	X					
11B		X				
11C						X
12			X	X		
13					X	
14					X	
15	X		X			
16		X		X		X
17A	X	X				
17B						X

Taulukon 4 moduulirakenteen numeroinnin ja sisällön avaaminen tapahtuu lisäyksen I avustuksella, jossa moduulinumerointi viittaa oppiaineeseen ja X- merkki moduulin vaatimuksesta eri lupakirjaluokkien koulutuksessa. Taulukosta voidaan myös todeta C-lupakirjaluokan koulutuksen puuttuminen, jonka hakemiseen ei ole valmista koulutus-ohjelmaa.

Taulukossa 5 on esitetty osan 66 mukaisen ilma-aluksen huoltohenkilöstön lupakirjan laajentamiseen vaadittavat minimi työkokemusajat lisäyksen IV mukaisesti. Kokemuksen tulee kuitenkin olla haettavan lupakirjaluokan kuuluvaa käytännön huoltotyötä. Jos hakija on suorittanut eri lupakirjaluokan mukaisen peruskurssin PART-147 mukaisesti hyväksytyssä organisaatiossa, vähennetään vaaditusta kokemusajasta 50 prosenttia.

TAULUKKO 5. Lupakirjaluokkien väliset kokemusvaatimukset (L298, 2011, 112)

Luokkaan Luokasta	A1	A2	A3	A4	B1.1	B1.2	B1.3	B1.4	B2	B3
A1	—	6 kuukautta	6 kuukautta	6 kuukautta	2 vuotta	6 kuukautta	2 vuotta	1 vuosi	2 vuotta	6 kuukautta
A2	6 kuukautta	—	6 kuukautta	6 kuukautta	2 vuotta	6 kuukautta	2 vuotta	1 vuosi	2 vuotta	6 kuukautta
A3	6 kuukautta	6 kuukautta	—	6 kuukautta	2 vuotta	1 vuosi	2 vuotta	6 kuukautta	2 vuotta	1 vuosi
A4	6 kuukautta	6 kuukautta	6 kuukautta	—	2 vuotta	1 vuosi	2 vuotta	6 kuukautta	2 vuotta	1 vuosi
B1.1	Ei vaatimusta	6 kuukautta	6 kuukautta	6 kuukautta	—	6 kuukautta	6 kuukautta	6 kuukautta	1 vuosi	6 kuukautta
B1.2	6 kuukautta	Ei vaatimusta	6 kuukautta	6 kuukautta	2 vuotta	—	2 vuotta	6 kuukautta	2 vuotta	Ei vaatimusta
B1.3	6 kuukautta	6 kuukautta	Ei vaatimusta	6 kuukautta	6 kuukautta	6 kuukautta	—	6 kuukautta	1 vuosi	6 kuukautta
B1.4	6 kuukautta	6 kuukautta	6 kuukautta	Ei vaatimusta	2 vuotta	6 kuukautta	2 vuotta	—	2 vuotta	6 kuukautta
B2	6 kuukautta	6 kuukautta	6 kuukautta	6 kuukautta	1 vuosi	1 vuosi	1 vuosi	1 vuosi	—	1 vuosi
B3	6 kuukautta	Ei vaatimusta	6 kuukautta	6 kuukautta	2 vuotta	6 kuukautta	2 vuotta	1 vuosi	2 vuotta	—

2.2.2 Komission asetus 2024/2003 / Liite IV / PART-147

Komission asetuksen 2024/2003 liite IV (PART-147) käsittelee lentokoneasentajien koulutusorganisaatiota koskevia määräyksiä. Osio määrittelee ne vaatimukset, jotka koulutusorganisaation on täytettävä saadakseen luvan osassa PART-66 tarkoitetun koulutuksen antamiseen ja kokeiden järjestämiseen. Toimilupaa tai toimiluvan muutosta, tulee hakea toimivaltaiselta viranomaiselta. (Komission asetus 2024/2003, 2010, 190)

Asetus 147.A.100 määrittelee koulutusorganisaation tiloja koskevat vaatimukset. Opin- näytetyössä esitetään myös EASA: n julkaisemat AMC (Acceptable Means of Compliance) ja GM (Guidance Material) lisäohjeistukset tiloja koskevien asetusten täyttämi-

seksi. Tiloja koskevat asetukset ovat seuraavien kappaleiden mukaiset. (Komission asetus 2024/2003, 2010, 191 – 192)

147.A.100 Tiloja koskevat vaatimukset

a) Koulutukseen on varattava sellaiset tilat, jotka antavat suojan sääolosuhteita vastaan. Tilojen on oltava riittävät suunniteltua koulutusta ja kokeita varten.

b) Teoriaopetusta ja kokeiden suorittamista varten on oltava muista tiloista erilliset, suljetut tilat.

1. Teoriakoulutusta saa jokaisella kurssilla antaa samanaikaisesti enintään 28 oppilaalle.

2. Kokeet olisi järjestettävä sellaisissa tiloissa, joissa kukaan oppilas ei pysty omalta paikaltaan lukemaan toisen oppilaan koepaperia tai tietokoneen näyttöä kokeen aikana.

c) Kohdassa (b) tarkoitettujen tilojen olosuhteet on pidettävä sellaisina, että oppilaat voivat keskittyä opintoihinsa tai kokeisiinsa ilman kohtuutonta häiriötä tai epämukavuutta.

d) Peruskurssia varten on oltava luokkahuoneista erillään olevat peruskoulutuksen korjaamo- ja/tai huoltotilat, jotka soveltuvat kyseisen kurssin käytännön harjoituksiin. Jos organisaatio ei kuitenkaan pysty tarjoamaan tiloja, voidaan sopia, että jokin toinen organisaatio antaa käyttöön tällaiset korjaamo- ja/tai huoltotilat, jolloin kyseisen organisaation kanssa on tehtävä kirjallinen sopimus, jossa määritellään korjaamo- ja/tai huoltotiloihin pääsyn ja niiden käytön ehdot. Toimivaltaisella viranomaisella on oltava oikeus päästä kaikkiin organisaatioihin, joiden kanssa sopimus on tehty. Tämä pääsyoikeus on mainittava sopimustekstissä.

e) Ilma-alustyyppi- tai tehtäväkohtaisten kurssien yhteydessä on järjestettävä pääsy siihen tilaan, jossa 147.A.115 kohdassa (d) määrätyn kyseisen tyyppin ilma-alus on.

f) Käytännön harjoituksissa saa jokaisella kurssilla olla enintään 15 oppilasta yhtä valvojaa tai kokeen arvostelijaa kohti.

g) Opettajia, teoriakokeiden vastaanottajia ja käytännön kokeiden arvostelijoita varten on oltava sellaiset toimistotilat, joissa he voivat valmistautua tehtäviinsä ilman kohtuutonta häiriötä tai epämukavuutta.

h) Koepapereita ja koulutuskirjanpitoa varten on oltava sellaiset säilytystilat, joissa tiedot voidaan säilyttää luottamuksellisesti. Säilytystilojen tulee olla sellaiset, että asiakirjat pysyvät hyvässä kunnossa koko kohdassa 147.A.125 määrätyn säilytysajan. Säilytys- ja toimistotilat voidaan myös yhdistää edellyttäen, että riittävä tietosuojaa varmistetaan.

i) Käytettävissä on oltava kirjasto, joka sisältää annettavan koulutuksen laajuuteen ja tasoon nähden riittävän ja ajanmukaisen teknisen koulutusmateriaalin. (Komission asetus 2024/2003, 2010, 191 – 192)

AMC 147.A.100(i) Facility requirements

1. For approved basic maintenance training courses this means holding and ensuring reasonable access to copies of all Parts and national aviation legislation, examples of typical aircraft maintenance manuals and service bulletins, airworthiness directives, aircraft and component records, release documentation, procedures manuals and aircraft maintenance programmes.

2. Except for the Parts and national aviation regulations, the remainder of the documentation should represent typical examples for both large and small aircraft and cover both aeroplanes and helicopters as appropriate. Avionic documentation should cover a representative range of available equipment. All documentation should be reviewed and updated on a regular basis. (QCM, 2011, 19)

GM 147.A.100(i) Facility requirements

Where the organisation has an existing library of regulations, manuals and documentation required by another Part it is not necessary to duplicate such a facility subject to student access being under controlled supervision. (QCM, 2011, 19)

Asetus 147.A.115 määrittää vaatimukset työ- ja opetusvälineille. Asetus ottaa myös kantaa luokkahuoneiden ja huoltotilojen varusteluun. GM 147.A.115(a) antaa määritelmän synteettisille koulutusvälineille. Koulutusorganisaation oikeudet määritellään asetuksessa 147.A.145.

147.A.115 Opetusvälineet

a) Jokaisessa luokkahuoneessa on oltava riittävät havaintovälineet, jotka ovat tasoltaan sellaisia, että niillä esitetyt tekstit, piirroksot, kaaviot ja kuvat ovat helposti luettavissa luokkahuoneen jokaisesta kohdasta.

Havaintovälineisiin olisi kuuluttava synteettisiä koulutuslaitteita, jotka auttavat oppilasta ymmärtämään opetettavan asian, mikäli kyseisistä laitteista katsotaan olevan tässä tarkoituksessa hyötyä.

b) Kohdan 147.A.100(d) mukaisissa peruskoulutukseen käytettävissä korjaamo- ja/tai huoltotiloissa on oltava kaikki hyväksytyn koulutuksen kannalta välttämättömät työkalut ja laitteet.

c) Kohdan 147.A.100(d) mukaisissa peruskoulutukseen käytettävissä korjaamo- ja/tai huoltotiloissa on oltava tarkoituksenmukainen valikoima ilma-aluksia, voimalaitteita, ilma-aluksen osia ja avioniikkalaitteita.

d) Kohdan 147.A.100(e) mukaisissa tyyppikoulutukseen käytettävissä tiloissa on oltava kyseisen tyyppin ilma-alus. Synteettistä koulutuslaitetta voidaan käyttää, jos on todettu, että kyseisellä laitteella saavutetaan hyvä koulutuksen taso. (Komission asetus 2024/2003, 2010, 193)

GM 147.A.115(a)

1. Synthetic training devices are working models of a particular system or component and include computer simulations.
2. A synthetic training device is considered beneficial for complex systems and fault diagnostic purposes. (QCM, 2011, 23)

AMC 147.A.115(c)

1. An appropriate selection of aircraft parts means appropriate in relation to the particular subject module or sub-module of Part-66 being instructed. For example the turbine engine module should require the provision of sufficient parts from different types of turbine engine to show what such parts look like, what the critical areas are from a maintenance viewpoint and to enable disassembly/assembly exercises to be completed.
2. Appropriate aircraft, engines, aircraft parts and avionic equipment means appropriate in relation to the particular subject module or sub-module of Part-66 being instructed. For example category B2 avionic training should require amongst other equipment, access to at least one type of installed autopilot and flight director system such that maintenance and system functioning can be observed and therefore more fully understood by the student in the working environment.
3. "Access" may be interpreted to mean, in conjunction with the facilities requirement of 147.A.100(d), that there may be an agreement with a maintenance organisation approved under Part 145 to access such parts, etc. (QCM, 2011, 23 - 24)

147.A.145 Hyväksytyn huoltohenkilöstön koulutusorganisaation oikeudet

a) Huoltohenkilöstön koulutusorganisaatio saa suorittaa seuraavat koulutusorganisaation käsikirjassa mainitut tehtävät käsikirjan ohjeiden mukaisesti:

1. järjestää hyväksyttyjä peruskursseja osassa 66 vaaditun koulutusohjelman tai sen osan mukaisesti,
2. järjestää hyväksyttyjä ilma-alustyyppi- tai tehtäväkohtaisia kursseja, jotka täyttävät osan 66 vaatimukset,
3. järjestää kokeita toimivaltaisen viranomaisen puolesta myös sellaisille oppilaille, jotka eivät ole osallistuneet perus- tai tyyppikurssille kyseisessä huoltohenkilöstön koulutusorganisaatiossa,
4. antaa todistuksen liitteen III mukaisesti oppilaan suoritettua hyväksytysti kohdissa (a)(1), (a)(2) ja/tai (a)(3) tarkoitetun perus- tai tyyppikurssin ja -kokeen.

b) Opetusta, teoriakokeita ja käytännön kokeita saa järjestää vain niissä toimi paikoissa, jotka on merkitty toimilupaan ja/tai mainittu huoltohenkilöstön koulutusorganisaation käsikirjassa.

c) Huoltohenkilöstön koulutusorganisaatio saa antaa koulutusta ja järjestää teoria- ja käytännön kokeita muualla kuin kohdassa (b) tarkoitetuissa toimipaikoissa ainoastaan, jos niiden valvontamenettely on koulutusorganisaation käsikirjan mukainen. Näitä muita toimipaikkoja ei tarvitse luetella koulutusorganisaation käsikirjassa.

d) 1. Huoltohenkilöstön koulutusorganisaatio saa hankkia perusteoriakoulutuksen, tyyppikoulutuksen ja niihin liittyvät kokeet alihankintana muulta kuin huoltokoulutusorganisaatiolta vain silloin, kun hankinta tapahtuu huoltokoulutusorganisaation laatu järjestelmän valvonnassa.

2. Perusteoriakoulutusten ja -kokeiden alihankinta on sallittua vain osan 66 liitteessä I olevien oppiainemoduulien 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9 ja 10 osalta.

3. Ainoastaan voimala- ja avioniikkajärjestelmiin liittyvää tyyppikoulutusta ja -kokeita saa hankkia alihankintana.

e) Organisaatiota ei voida hyväksyä pitämään kokeita, ellei sitä ole hyväksytty antamaan koulutusta. (Komission asetus 2024/2003, 2010, 195 – 196)

AMC 147.A.145(d)

1. When training or examination is carried out under the sub-contract control system it means that for the duration of such training or examination, the Part-147 approval has been temporarily extended to include the sub-contractor. It therefore follows that those parts of the sub-contractor's facilities, personnel and procedures involved with the Part-

147 approved maintenance training organisation's students should meet requirements of Part-147 for the duration of that training or examination and it remains the Part-147 organisation's responsibility to ensure such requirements are satisfied.

2. The maintenance training organisation approved under Part-147 is not required to have complete facilities and personnel for training that it needs to subcontract but it should have its own expertise to determine that the sub-contractor meets the Part-147 standards. Particular attention should be given to ensuring that the training that is delivered also meets the requirements of Part 66 and the aircraft technologies as appropriate.

3. The contract between the maintenance training organisation approved under Part-147 and the sub-contractor should contain: - a provision for the Agency and the competent authority to have right of access to the sub-contractor; - a provision for the sub-contractor to inform the Part-147 approved maintenance training organisation of any change that may affect its Part-147 approval, before any such change takes place. (QCM, 2011, 31)

GM 147.A.145(d) Privileges of the maintenance training organisation

1. The pre audit procedure should focus on establishing compliance with the training and examination standards set out in Parts 147 and 66.

2. The fundamental reason for allowing a maintenance training organisation approved under Part-147 to sub-contract certain basic theoretical training courses is to permit the approval of maintenance training organisations which may not have the capacity to conduct training courses on all Part-66 modules.

3. The reason for allowing the subcontracting of training modules 1 to 6 and 8 to 10 only is, most of the related subjects can generally also be taught by training organisations not specialised in aircraft maintenance and the practical training element as specified in 147.A.200 does not apply to them. On the contrary training modules 7 and 11 to 17 are specific to aircraft maintenance and include the practical training element as specified in 147.A.200. The intent of the "limited subcontracting" option as specified in 147.A.145 is to grant Part-147 approvals only to those organisations having themselves at least the capacity to teach on aircraft maintenance specific matters. (QCM, 2011, 31 - 32)

Hyväksytyn peruskurssin toteuttamisen osat on esitetty asetuksessa 147.A.200 ja asetukseen liittyvissä AMC ja GM materiaalissa. Peruskurssien vähimmäiskestot on esitetty taulukossa 6.

147.A.200 Hyväksytty peruskurssi

- a) Hyväksyttyyn peruskurssiin on kuuluttava neljä osaa, jotka ovat: teoriaopetus, teoriakoe, käytännön harjoitukset ja käytännön koe.
- b) Teoriaopetuksen on katettava osassa 66 määriteltyä huoltohenkilöstön lupa kirjan kelpoisuusluokkaa (A, B1, B2 tai B3) tai alaryhmää varten vaadittava oppimäärä.
- c) Teoriakokeen on katettava kohdassa b tarkoitettu oppimäärä riittävän monipuolisesti.
- d) Käytännön harjoituksiin on kuuluttava yleisimpien työkalujen ja laitteiden käyttöä, riittävän monien erilaisten ilma-aluksen osien purkamista ja kokoamista sekä kyseisen osan 66-moduulin kannalta oleellisiin huoltotehtäviin osallistumista.
- e) Käytännön kokeen on katettava suoritettut käytännön harjoitukset ja osoitettava, osaa-ko oppilas käyttää työkaluja ja laitteita ja työskennellä huoltokäsi kirjojen ohjeiden mukaisesti.
- f) Peruskurssien kesto määräytyy liitteen I mukaisesti.
- g) Luokasta (alaryhmästä) toiseen muuntamiseen tarvittavien siirtymäkurssien kesto määritetään arvioimalla peruskurssin oppisisältö ja siihen liittyvät käytännön harjoitustarpeet. (Komission asetus 2024/2003, 2010, 197)

AMC 147.A.200

For the purpose of this paragraph, a training hour means 60' training, without pauses. (QCM, 2011, 37)

AMC 147.A.200(b)

Each licence category or subcategory basic training course may be subdivided into modules or sub-modules of knowledge and may be intermixed with the practical training elements subject to the required time elements of 147.A.200 (f) and (g) being satisfied. (QCM, 2011, 37)

AMC 147.A.200(d)

1. Where the maintenance training organisation approved under Part-147 contracts the practical training element either totally or in part to another organisation in accordance

with 147.A.100(d), the organisation in question should ensure that the practical training elements are properly carried out.

2. At least 30% of the practical training element should be carried out in an actual maintenance working environment. (QCM, 2011, 37)

AMC 147.A.200(g)

Typical conversion durations are given below:

- (a) The approved basic training course to qualify for conversion from holding a Part-66 aircraft maintenance licence in subcategory A1 to subcategory B1.1 or B2 should not be less than 1600 hours and for conversion from holding a Part-66 aircraft maintenance licence in subcategory A1 to subcategory B1.1 combined with B2 should not be less than 2200 hours. The course should include between 60% and 70% knowledge training.
 - (b) The approved basic training course to qualify for conversion from holding a Part-66 aircraft maintenance licence in subcategory B1.1 to B2 or category B2 to B1.1 should not be less than 600 hours, and should include between 80% and 85% knowledge training.
 - (c) The approved basic training course to qualify for conversion from holding a Part-66 aircraft maintenance licence in subcategory B1.2 to subcategory B1.1 should not be less than 400 hours, and should include between 50% and 60% knowledge training.
 - (d) The approved basic training course to qualify for conversion from holding a Part-66 aircraft maintenance licence in one subcategory A to another subcategory A should not be less than 70 hours, and should include between 30% and 40% knowledge training.
- (QCM, 2011, 38)

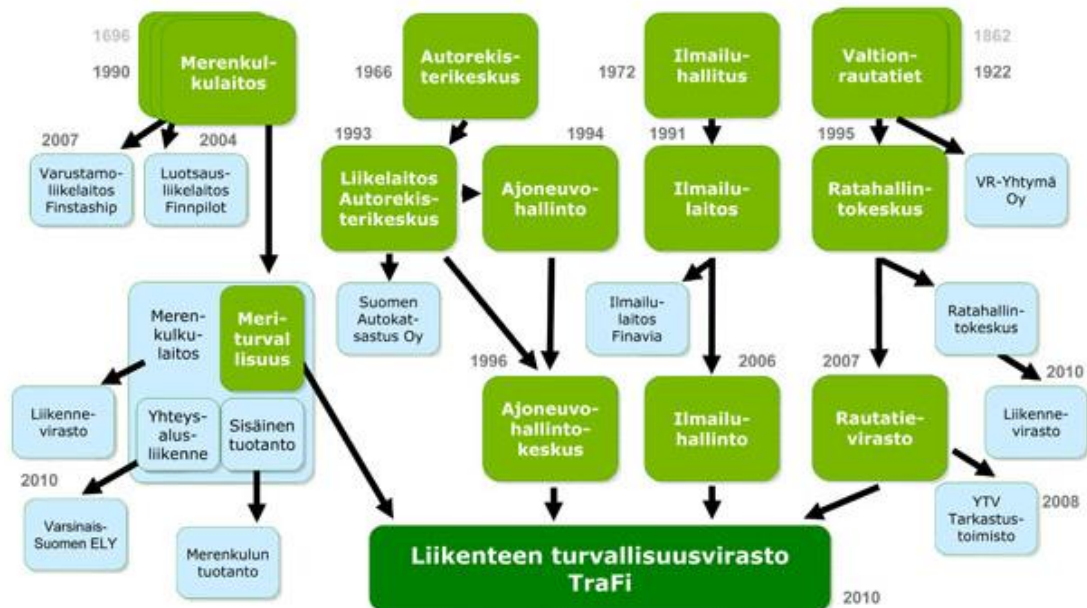
TAULUKKO 6. Peruskurssien vähimmäiskestöt (L298, 2011, 120)

Peruskurssi	Kesto (tunteina)	Teoriakoulutuksen osuus (prosentteina)
A1	800	30–35
A2	650	30–35
A3	800	30–35
A4	800	30–35
B1.1	2 400	50–60
B1.2	2 000	50–60
B1.3	2 400	50–60
B1.4	2 400	50–60
B2	2 400	50–60
B3	1 000	50–60"

2.3 TraFi Liikenteen turvallisuusvirasto

TraFi on Suomen kansallinen ilmailuviranomainen (NAA), joka huolehtii ilmailun turvallisuudesta ja ilmailun ympäristöystävällisyydestä EASA: n ohella. TraFi: n tehtäviin kuuluvat kansallisten ilmailumääräysten antaminen, lupien myöntäminen, luvanhaltioiden valvominen ja osallistuminen kansainväliseen yhteistyöhön. Kuviossa 4 esitetään TraFi Liikenteen turvallisuusviraston lähihistorian vaiheet ja kuviossa 5 TraFi: n logo. TraFi toimii kansainvälisen ilmailun lainsäädännön lisäksi myös kansallisen, Eduskunnan säätämän, Ilmailulain (22.12.2009/1194) valvojana. (www.trafi.fi)

Liikenteen turvallisuusviraston historiaa



KUVIO 4. Liikenteen turvallisuusviraston historiaa (Moduuli 10.1 Säännöstö, 2011, 5)



KUVIO 5. TraFi Liikenteen turvallisuusviraston logo (www.trafi.fi)

Ilmailulaki (2009, 1§ - 4§) määrittelevät Liikenteen turvallisuuden tehtävät ja Suomen sitoutumisen kansainvälisiin normeihin (ICAO ja EASA). Kyseiset momentit myös erittelevät siviili-ilmailun ja sotilasilmailun toisistaan. Ilmailulaki (2009,32§) antaa myös säännökset koulutusorganisaatiolle:

Huoltohenkilöstön koulutusorganisaatio

Huoltohenkilöstön koulutusorganisaatio voi hakea Liikenteen turvallisuusviraston hyväksyntää. Hyväksyntä on myönnettävä, jos huoltohenkilöstön koulutusorganisaatiolla on tehtäviensä suorittamiseksi tarpeellinen ammattitaitoinen henkilöstö, tarpeelliset koulutustilat ja -välineet, koulutusohjelma ja laatujärjestelmä. Liikenteen turvallisuusvirasto valvoo huoltohenkilöstön koulutusorganisaatioiden toimintaa.

Liikenteen turvallisuusvirasto antaa lentoturvallisuuden kannalta riittävän tason varmistamiseksi Chicagon yleissopimuksessa tarkoitettuihin standardeihin ja suosituksiin sekä EASA- asetukseen ja sen nojalla annettuihin komission asetuksiin pohjautuvia tarkempia määräyksiä huoltohenkilöstön koulutusorganisaation:

- 1) henkilöstön koulutuksesta, kokemuksesta ja ammattitaidosta;
- 2) työmenetelmistä, laatu järjestelmästä ja ohjeista.

Huoltohenkilöstön koulutusorganisaation valvonnassa käytettävistä hallinnollisista seuraamuksista säädetään 16 luvussa.

2.4 Suomen PART-147 koulutusorganisaatiot

Suomessa on yhteensä yhdeksän, TraFi: n hyväksymää, virallista lentokonetekniikan opetusta tarjoavaa organisaatiota. Näistä organisaatioista seitsemän tarjoaa lentokoneasentajan / mekaanikon peruskoulutusta ammattikouluasteeseen tutkintoina. Kaksi muuta PART-147 organisaatiota on lentokonehuollon parissa toimivien yritysten omia koulutusorganisaatioita, jotka tarjoavat lentokoneiden tyyppikoulutusta. Nämä organisaatiot on esiteltynä TraFi: n julkaisemassa koulutusorganisaatioiden listassa, joka on opinnäytetyön liite 1.

2.4.1 Peruskoulutus

Peruskoulutusta tarjoavista oppilaitoksista, kuusi oppilaitosta tarjoaa pääsääntöisesti nuorisasteelle suunnattua Lentokoneasennuksen perustutkintoa. Perustutkinnot ovat näissä oppilaitoksissa pääsääntöisesti B1- tai B2- taseisia. Yksi oppilaitos taas tarjoaa pääsääntöisesti lentokoneasentajan koulutusta A- taseisena aikuiskoulutuksen muodossa. Taulukossa 7 on esitetty nämä peruskoulutusta tarjoavat organisaatiot koulutuslupa- luokkineen.

TAULUKKO 7. Peruskoulutusta tarjoavat PART-147 organisaatiot Suomessa (Liite 1)

Organisaatio	Lupanumero	Kelpuutus
--------------	------------	-----------

Tampereen Ammattiopisto	FI.147.0002	B2
Länsirannikon koulutus Oy WinNova	FI.147.0003	B1.1
Lapin Ammattiopisto	FI.147.0004	B1.1, B1.2, B1.3, B1.4, B2
Mäntän Seudun Koulutuskeskus	FI.147.0005	A1, A2, B1.1
Savon Ammatti- ja aikuisopisto	FI.147.0006	B1.1
Kouvola Seudun Ammattiopisto	FI.147.0008	B1.3
Vantaan ammattiopisto Varia	FI.147.0009	B1.1

Peruskoulutusta tarjoavia organisaatioita koskevat Opetushallituksen julkaisemat ohjeet ja määräykset, normaalin ammattikoululaitoksen tapaan. Lentokoneasennuksen koulutusosastoja ohjeistetaan myös oman ammattikoulun ja / tai koulutuskuntayhtymien toimesta. Lentokoneasentajakoulutusta koskee eteenkin Laki ammatillisesta koulutuksesta. 21.8.1998/630 ja Opetushallituksen julkaisema määräys (38/011/2010) Lentokoneasennuksen perustutkinto 2010. Taulukossa 8 on esitetty lentokoneasentajakoulutuksen tutkinnon osat.

Opetushallitus on myös julkaissut Opetustoimen turvallisuusoppaan, joka määrittelee:

- Oikeus turvalliseen opiskeluympäristöön (Laki ammatillisesta koulutuksesta, 1998, 28§)
- Opiskelijalla on oikeus turvalliseen opiskeluympäristöön.
- Koulutuksen järjestäjän tulee laatia opetussuunnitelman yhteydessä suunnitelma opiskelijoiden suojaamiseksi väkivallalta, kiusaamiselta ja häirinnältä sekä toimeenpanna suunnitelma ja valvoa sen noudattamista ja toteutumista. Opetushallituksen tulee opetussuunnitelman perusteissa antaa määräykset tämän suunnitelman laatimisesta. (13.6.2003/479)
- Koulutuksen järjestäjän tulee hyväksyä järjestyssäännöt tai antaa muut oppilaitoksessa sovellettavat järjestysmääräykset, joilla edistetään sisäistä järjestystä, opiskelun esteetöntä sujumista sekä oppilaitosyhteisön turvallisuutta ja viihtyisyyttä. (13.6.2003/479)
- Edellä 3 momentissa tarkoitettussa järjestyssäännössä ja muissa järjestysmääräyksissä voidaan antaa oppilaitosyhteisön turvallisuuden ja viihtyisyyden kannalta tarpeellisia määräyksiä käytännön järjestelyistä ja asianmukaisesta käyttäytymisestä. Lisäksi määräyksiä voidaan antaa oppilaitoksen omaisuuden käsittelys-

tä sekä oleskelusta ja liikkumisesta oppilaitoksen tiloissa ja sen alueella.
(13.6.2003/479)

TAULUKKO 8. Lentokoneasentajankoulutuksen tutkinnon osat (OPH, 2010, 12 – 13)

AMMATILLISEN TUTKINNON OSA	LUPAKIRJA- LUOKKA B1, LENTOKONE- ASENTAJA	LUPAKIRJA- LUOKKA B2, AVIONIikka- ASENTAJA	LUPAKIRJA- LUOKKA A
AMMATILLISET TUTKINNON OSAT, PAKOLLISET	90 ov	90 ov	32 ov
Ilmailun perusteet	20 ov	28 ov	4 ov
Ilma-aluksen huoltotekniikka	25 ov	20 ov	14 ov
Ilma-aluksen aerodynamiikka, rakenteet ja järjestelmät	35 ov	40 ov	10 ov
Ilma-aluksen voimaimat	10 ov	2 ov	4 ov
VAPAASTI VALITTAVAT OPINNOT	10 ov	10 ov	----
Ammattitaitoa täydentävät tutkinnon osat (yhteiset opinnot)	20 ov	20 ov	—
Pakolliset	16 ov	16 ov	
Valinnaiset	4 ov	4 ov	

LENTOKONEASENNUKSEN PERUSTUTKINTO	LUPAKIRJA LUOKKA B1	LUPAKIRJA LUOKKA B2	LUPAKIRJA LUOKKA A
AMMATILLISET OPINNOT	90 ov	90 ov	32 ov
Kaikkille pakolliset tutkinnon osat			
Ilmailun perusteet	20	28	4
Mod 1 Matematiikka	x	x	x
Mod 2 Fysiikka	x	x	x
Mod 3 Sähkötekniikan perusteet	x	x	x
Mod 4 Elektroniikan perusteet	x	x	
Mod 5 Digitaalitekniikka ja elektroniset mittarijärjestelmät	x	x	x
Mod 8 Aerodynamiikan perusteet	x	x	x
Ilma-aluksen huoltotekniikka	25	20	14
Mod 6 Materiaalit ja tarvikkeet	x	x	x
Mod 7 Huoltotekniikka	x	x	x
Mod 9 Inhimilliset tekijät	x	x	x
Mod 10 Ilmailulainsäädäntö	x	x	x
LENTOKONEASENNUKSEN KOULUTUSOHJELMA			
Ilma-aluksen aerodynamiikka, rakenteet ja järjestelmät	35		10
Mod 11a Lentokoneen aerodynamiikka, rakenteet ja järjestelmät	x		x
Mod 11b Lentokoneen aerodynamiikka, rakenteet ja järjestelmät	x		x
Mod 12 Helikopterin aerodynamiikka, rakenteet ja järjestelmät	x		x
Ilma-aluksen voimaimat	10		4
Mod 15 Kaasuturbiinimoottorit	x		x
Mod 16 Mäntämoottorit	x		x
Mod 17 Potkurit	x		x
AVIONIIKAN KOULUTUSOHJELMA			
Ilma-aluksen aerodynamiikka, rakenteet ja järjestelmät		40	
Mod 13 Ilma-aluksen rakenteet, aerodynamiikka ja järjestelmät		x	
Ilma-aluksen voimaimat		2	
Mod 14 Kaasuturbiinimoottorit, käyttövoima		x	

Vapaasti valittavat opinnot	10 ov	10 ov	----
Koulutuksen järjestäjän valitsema ammatilliset opinnot lupakirja-luokkien vaatimusten mukaisesti	0–10 ov	0–10 ov	
Yhteensä	100 ov	100 ov	

2.4.2 Tyypikoulutus

Tyypikoulutusta tarjoavat organisaatiot on esitetty taulukossa 9. Organisaatioiden koulutusoikeudet eri lentokoneille, moottorityypeille ja lupakirjaluokille on esitetty tarkemmin liitteessä 1.

TAULUKKO 9. Tyypikoulutusta tarjoavat PART-147 organisaatiot Suomessa (liite 1)

Organisaatio	Lupanumero	Kelpuutus
Finnair Flight Academy Ltd Technical Training	FI.147.0001	B1, B2, C
Finncomm Training Academy	FI.147.0007	B1, B2, C

Tyypikoulutukseen liittyvää lainsäädäntöä ei opinnäytetyössä huomioida, vaan tyypikoulutuksen koulutusohjelmavaatimukset on löydettävissä Komission asetuksen 2042/2003 liitteen III lisäyksessä III sekä voimaan tulevat muutokset Euroopan unionin virallisesta lehdestä L298.

3 MÄNTÄN SEUDUN KOULUTUSKESKUS

LEKO osasto on osa Mäntän seudun koulutuskeskusta, joka kuuluu Sastamalan koulutuskuntayhtymään. MSKK tarjoaa ammatillista koulutusta yksityisille ihmisille sekä yrityksille. Toisen asteen koulutukset on suunnattu sekä nuorisoasteelle että aikuispuolen opiskelijoille. Koulutuslinjoja on tekniikan, rakentamisen, liiketalouden sekä palvelujen aloilta.



KUVIO 6. Mäntän seudun koulutuskeskuksen ja Sastamalan koulutuskuntayhtymän logot (www.sasky.fi)

Lentokoneosaston koulutus tähtää lentokoneasennuksen perustutkintoon ja antaa ilmaiviranomaisen PART 147/66 -säädösten mukaista koulutusta. Tällä hetkellä koulutusta voidaan antaa A1&2- tason yhdistelmäkoulutuksena sekä tasolla B1.1. Koulutuksen hyväksytysti suorittaneilla oppilailla on erittäin hyvät mahdollisuudet päästä heti valmistuttuaan työskentelemään lentokonealan yrityksiin niin Suomessa kuin muuallakin Euroopassa.

Opetussuunnitelma sisältää teoriaopetusta mm. lentokoneen rakenteesta, järjestelmistä, aerodynamiikasta ja avioniikasta sekä perusaineista tietotekniikka ja ilmailuenglanti. Käytännön työharjoittelujaksot pyritään suorittamaan pääsääntöisesti Part-145-ilmailualan huoltoyrityksissä, kuten Finnair sekä Finnish Aircraft Maintenance. Vahvoina oppilaiden harjoittelupaikkojen tarjoajina, sekä työllistäjinä, toimivat Patria ja Ilmavoimat sotilaskaluston osalta.

Koulutustilat ovat viranomaismääräysten mukaisesti rakennettu vastaamaan todellista lentokonehuoltoympäristöä. Monipuolinen lentokonekalusto, maalaitteet, ohjekirjallisuus sekä työkalut mahdollistavat käytännönläheisen opiskelun ja totuttautumisen lentokoneympäristöön.

Lentokalustoon kuuluu kaksimootoriset Suomen Ilmavoimien Fouga Magister suihkuhävittäjä, mätämoottorinen Piper Chieftain 31 sekä siviili-ilmailun potkuriturbiinikone Beechcraft King Air 100. Yksimoottorista bokserimoottorikonetta edustaa Cessna 150. Lisäksi käytössä on paljon muuta huoltoharjoituksiin tarkoitettua välineitä ja materiaalia esim. Vinka, Saab Safir ja Draaken- lentokoneiden voima- ja apulaitteiden huoltomake-



KUVIO 7. MSKK lentokalusto (Kuva: Tomi Kuusela)



KUVIO 8. Piper Chieftain (Kuva: Tomi Kuusela)



KUVIO 9. Havaintovälineinä voimalaitteita (Kuva: Tomi Kuusela)

Koulutustiloihin kuuluu luentotilojen lisäksi varaosavarasto, sähkö- ja työstölaboratoriot. Taukotilat ja pukuhuoneet ovat myös hyvin varustettuja.



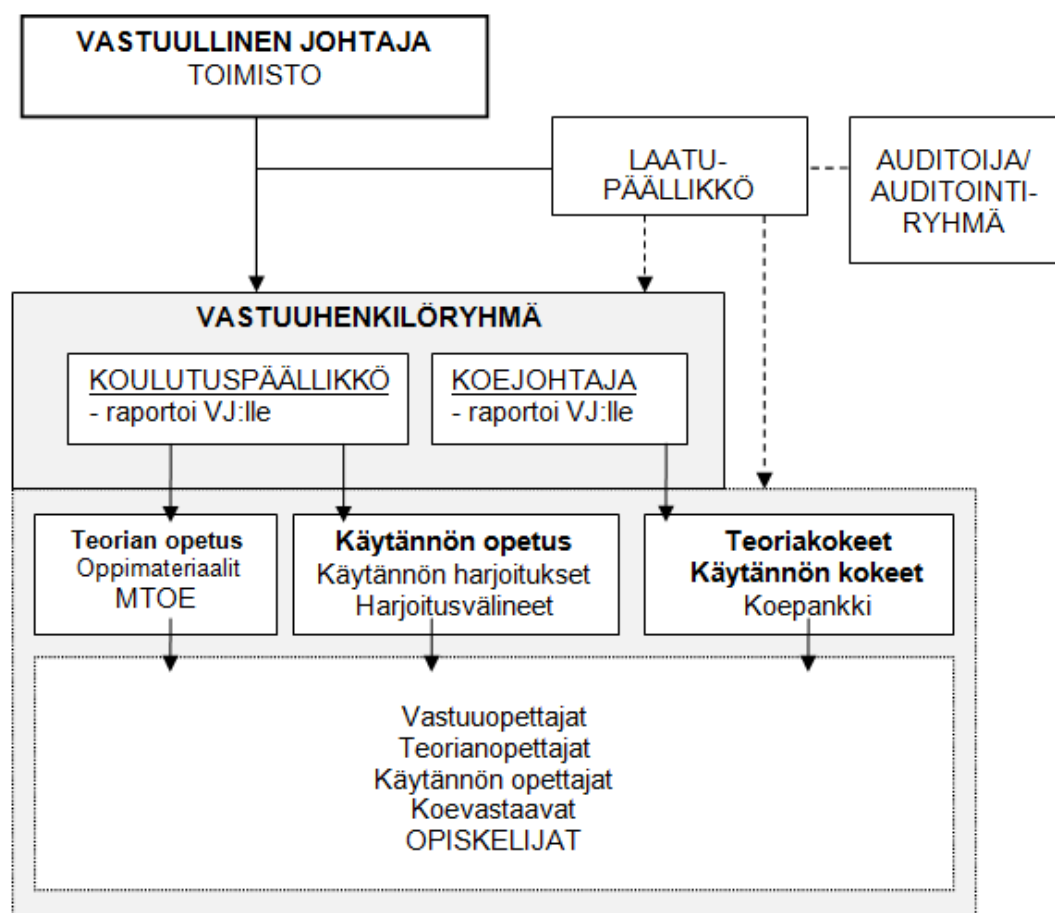
KUVIO 10. Sähkölaboratorio (Kuva: Tomi Kuusela)



KUVIO 11. Sähkötyöhuone (Kuva: Tomi Kuusela)

LEKO osastolla työskentelee tällä hetkellä seitsemän opettajaa eri erikoisaloilta. Viisi näistä opettajista on päätoimisia opettajia sekä osittain myös MSKK:n nuorisosaasteen palveluksessa. Loput ovat sivutoimisia opettajia sekä projektityöntekijöitä koulutuksen kehitystyössä.

Kaavio 1 on LEKO osaston organisaatiokaavio. Vastuullisena johtajana toimii MSKK:n apulaisrehtori Arto Pylvänäinen, koulutusjohtajana Jukka Konttila, laatupäällikkönä Tomi Kuusela sekä koejohtajana Jari Vierinen. Tämä nelikko muodostaa osaston selkärangan, jotka vastaavat omista osa-alueistaan koulutusluvan säilyttämiseksi.



KAAVIO 1: Organisaatiokaavio MSKK LEKO (MSKK MTOE, 2011, 12)

4 VIERAILUKOhteet

Antoisana osana opinnäytetyötä toimi eri koulutusorganisaatioiden ja lentokonehuoltoyritysten vierailut hyvien käytänteiden adoptoimiseksi. Vierailtavia koulutusorganisaatioita olivat Vantaan Ammattiopisto, Tampereen Ammattiopisto, Lapin Ammattiopisto ja Savon Ammatti- ja Aikuisopisto. Ammattikoulutukseen kuulumattomat vierailuorganisaatiot olivat Ilmavoimien Teknillinen Koulu ja Finnair Technical Training. Lentokonehuollon tilaratkaisuja edustivat Patria Aviation, Patria Engines, Finnair Technical Services ja Finnish Aircraft Maintenance.

4.1 Koulutusorganisaatiot

Koulutusorganisaatioista saatuja hyviä käytänteitä olivat koulutuksen eri osa-alueiden hajauttaminen niin sanottuihin workshop- työtiloihin. Työkalujen ja työvälineiden hallittavuus paranee ja järjestyksen ylläpito helpottuu huomattavasti. Workshop periaate mahdollistaa myös eri ryhmien samanaikaisen opetuksen eristetyissä tiloissa. Kuviossa 12 esitetään Vantaan ammattiopiston materiaalityöstö workshop.



KUVIO 12. VARIA materiaalityöstö workshop (Kuva: Tomi Kuusela)

Toinen yrityksistä ja ammattikouluista huomioitu asia koskee riittävän suurta hallinovea, mikä mahdollistaa lentokoneiden koekäytöt sekä rullaus- ja hinausharjoitukset. Kuviossa 13 esitetään Vantaan ammattiopiston huoltohallin nosto-ovi.



KUVIO 13. VARIA huoltohalli (Kuva: Tomi Kuusela)

Kolmas ammattikouluista huomioitu seikka on erilaisten simulaattoreiden käyttö koulutuksessa ja opettavien asioiden havainnollistamisessa. Kuviossa 14 esitetään Tampereen Ammattiopiston pitot-staatisen järjestelmän testilaitte harjoitusmittaritauluineen.



KUVIO 14. TAO pitot-staatisen järjestelmän testilaitteisto (Kuva: Tomi Kuusela)

4.2 Huolto-organisaatiot

Eri huolto-organisaatioiden vierailut vahvistivat ajatusta workshop tyyppisistä opetustiloista, jotka simuloivat huolto-organisaatioiden erilaisia taustakorjaamoja. Taustakorjaamoja ovat esimerkiksi sähkö/avioniikkakorjaamo, laitehuolto, moottorihuolto, potkurihuolto yms.

Toinen huolto-organisaatioista huomioitu seikka koskee työkalujen valvontaa ja seuranta, eteenkin kalibroinnin alaisille työkaluille. Työkalujen hallittavuus edellyttää sähköisiä seurantaohjelmia sekä keskitettyä työkalujen varastointia. Kuviossa 15 esitetään Finnair Tekniikan malliesimerkki työkalujen hallinnasta. Edellä mainittua sovelletaan myös lentokoneiden varaosien kohdalla.



KUVIO 15. Finnair Technical Services työkalusalkku (Kuva: Tomi Kuusela)

Huolto-organisaatioista huomioituja käytäntöjä olivat myös työturvallisuuteen liittyvä huoltohallin kattoon asennettavat putoamisköydet sekä koekäyttöpaikan lentokoneiden kiinnitysjärjestelmät ja ympäristön suojaus, kuten kuviossa 16 esitetään.



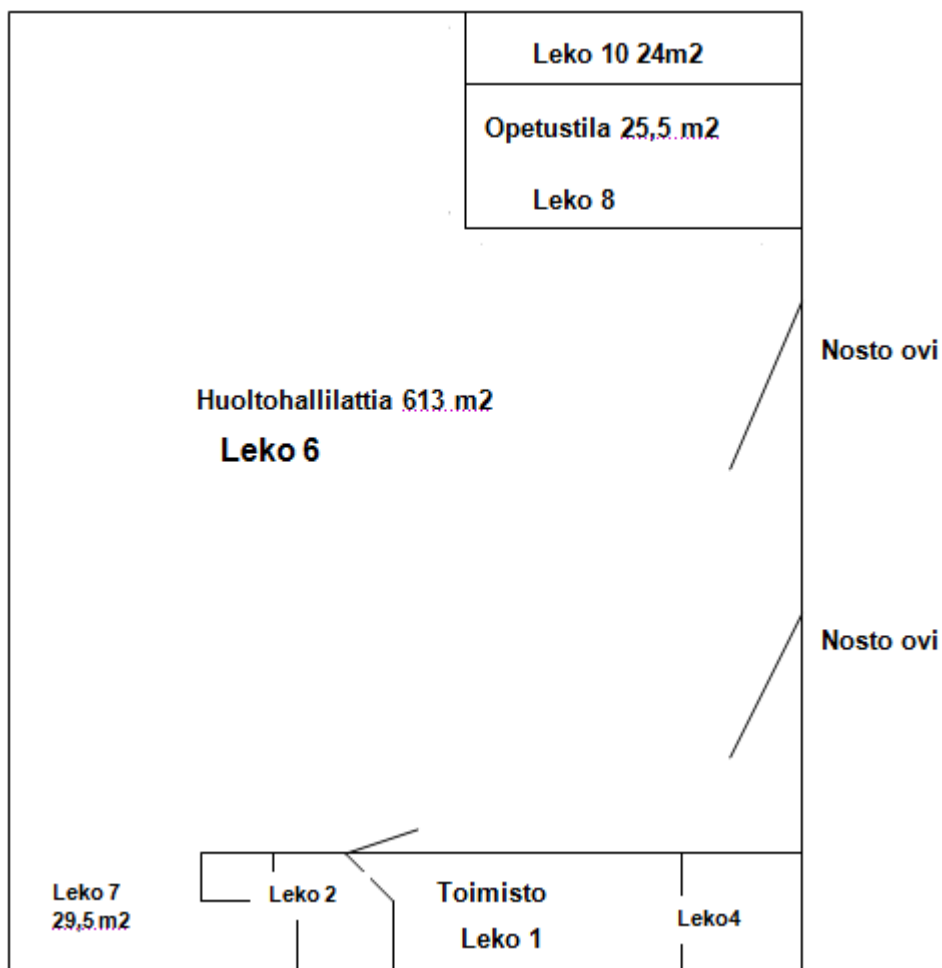
KUVIO 16. Ilmavoimien Koelentokeskuksen lennätyspaikka (Kuva: Tomi Kuusela)

5 TILASUUNNITTELU

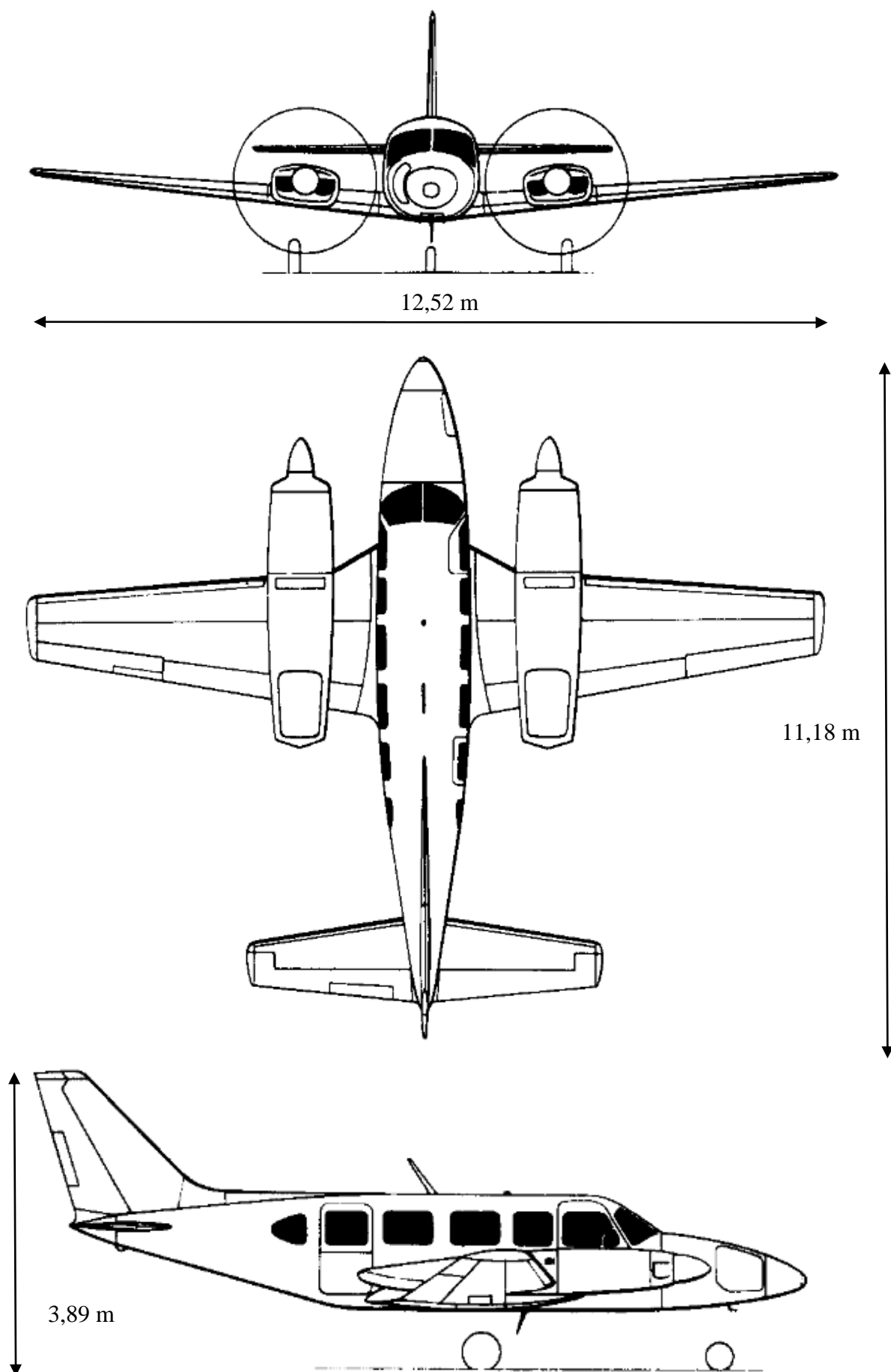
Tilasuunnittelussa huomioidaan erityisesti koulutukselle säädetyt asetukset sekä MSKK LEKO: n kalusto sekä koulutusohjelmat. Tilasuunnittelussa huomioidaan myös tulevaisuuden tuomat muutokset koulutukseen sekä kalustoon.

5.1 Huoltohalli

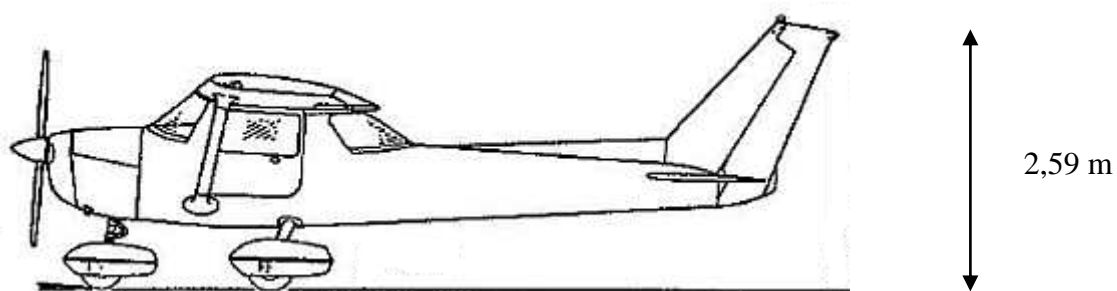
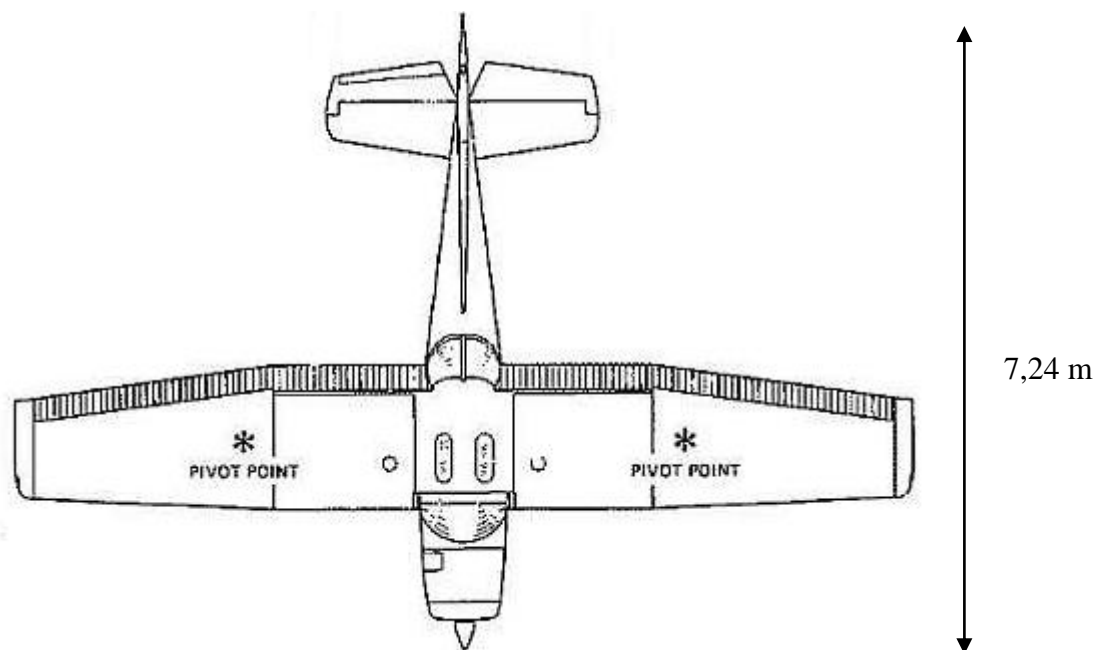
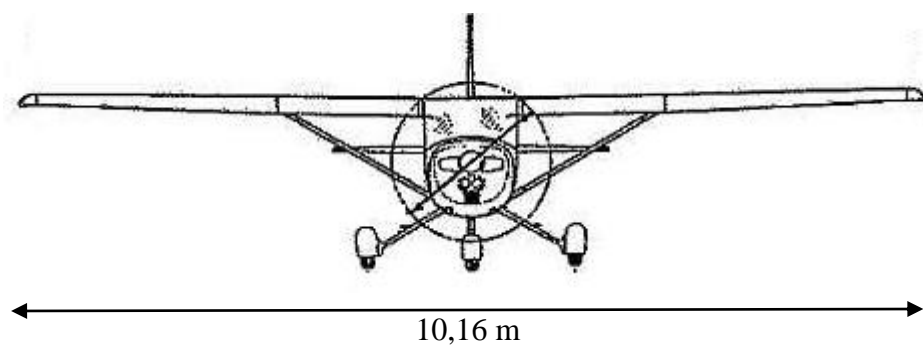
Lähtökohtana suunnitteluun toimii nykyinen käytössä oleva noin 600 m² huoltohalli sekä nykyinen lentokalusto työkaluineen. Nykyisen huoltohallin pohjapiirros esitetään kuviossa 17.



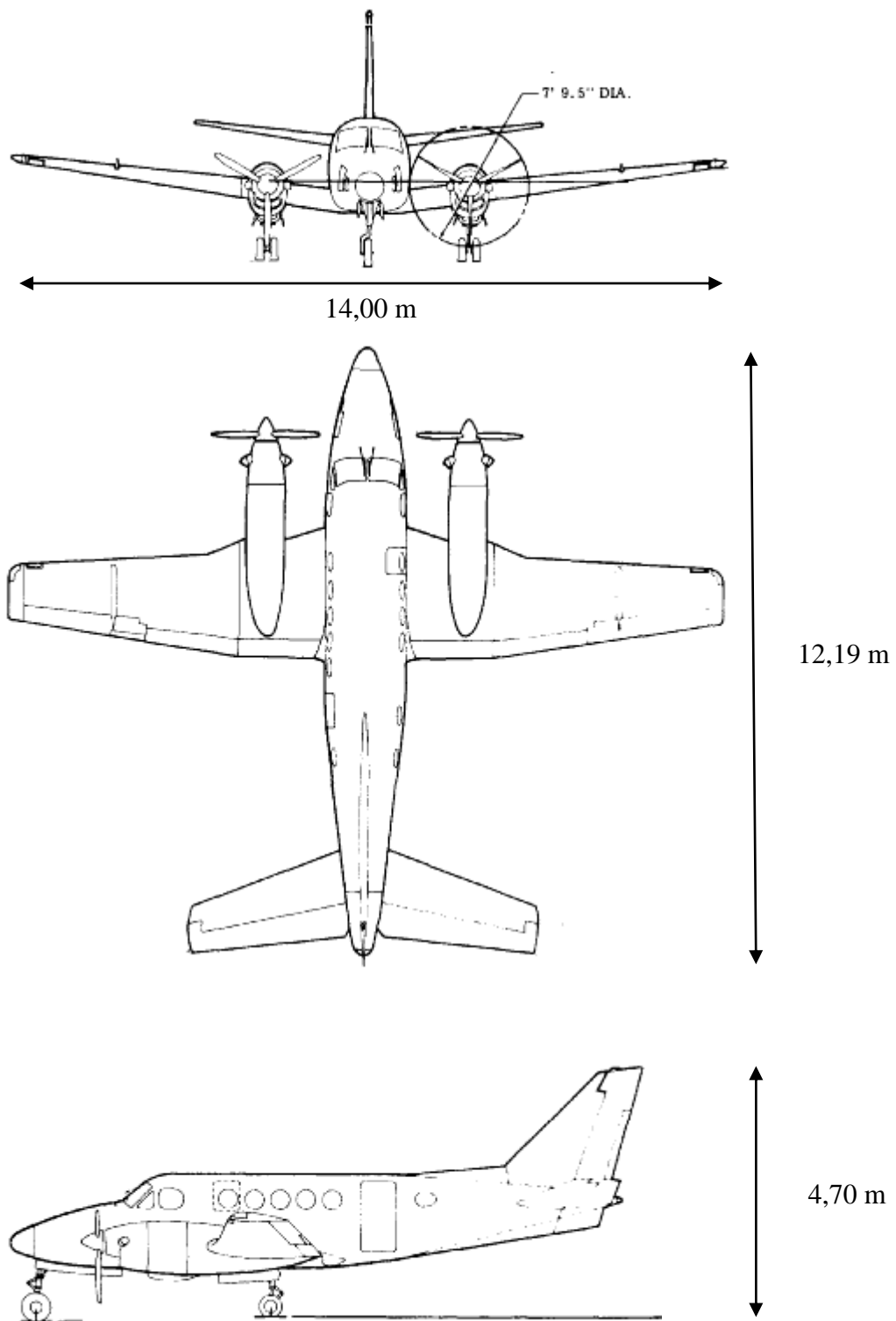
KUVIO 17. Huoltohallin pohjapiirros (MSKK MTOE, 2011, Liite 1-3a)



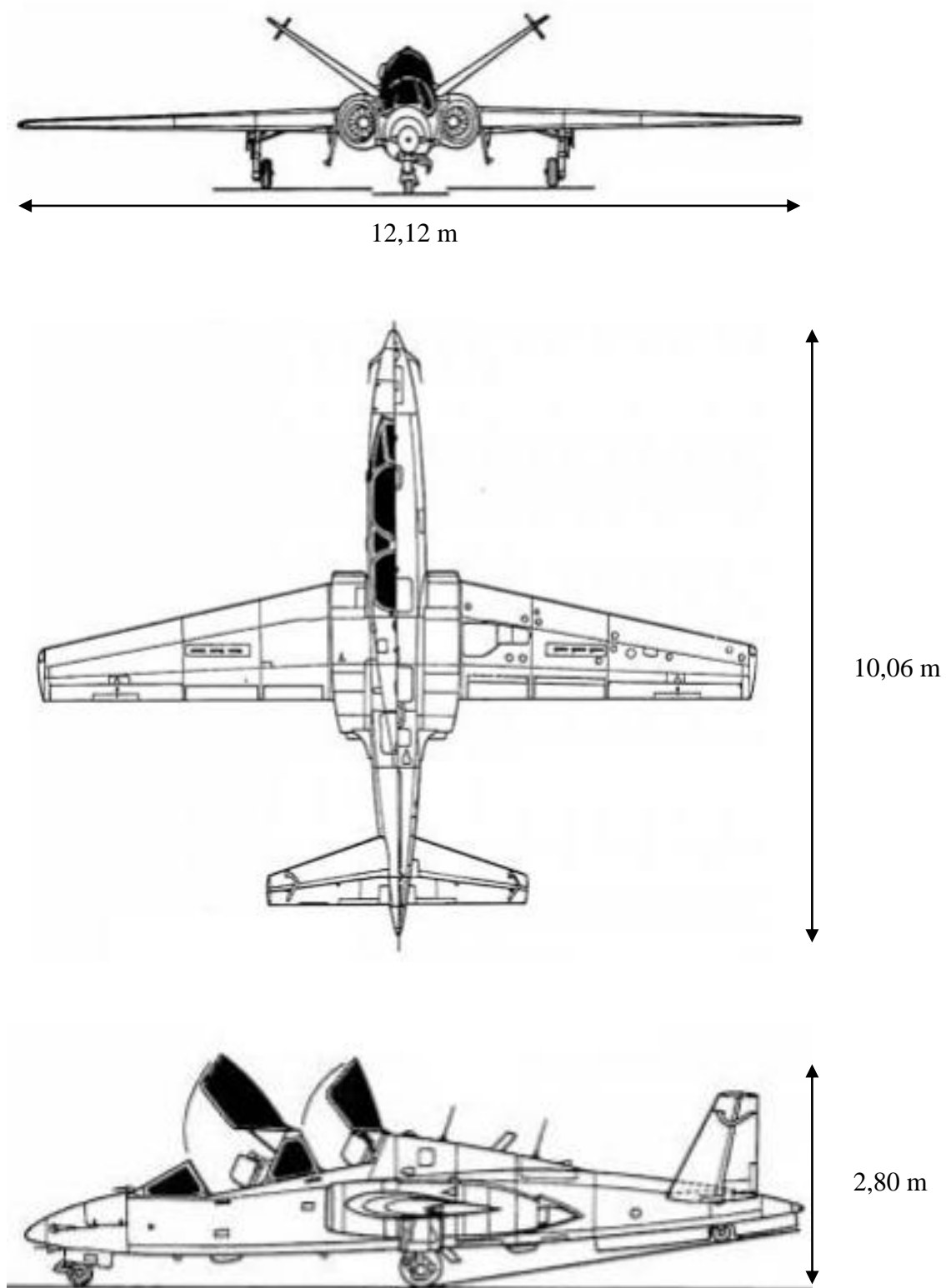
KUVIO 18. Piper Chieftain 31 (www.aviastar.org)



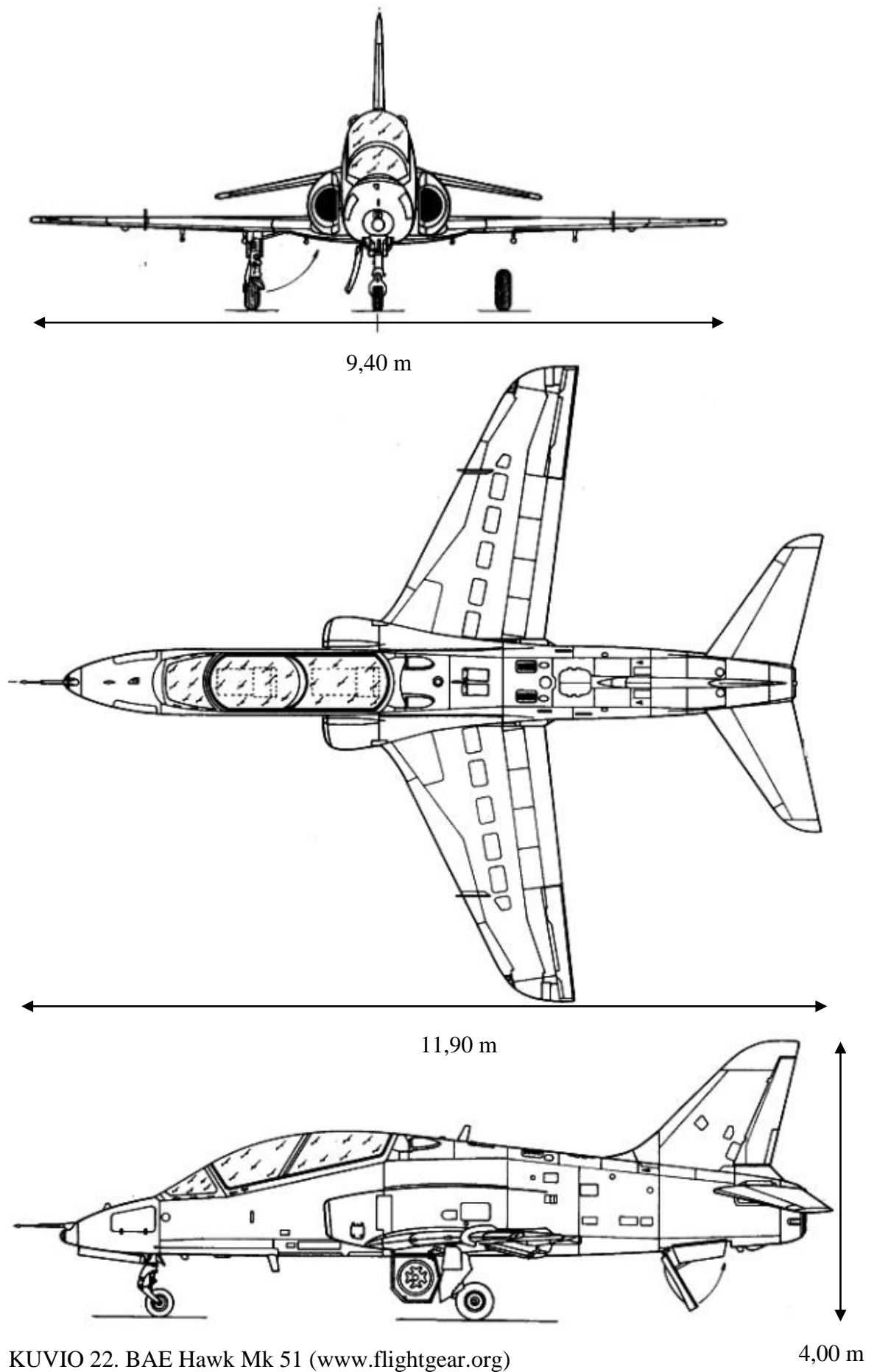
KUVIO 19. Cessna 150 (www.static.rcgroups.net)



KUVIO 20. Beechcraft King Air 100 (AMM, 2004, 1)



KUVIO 21. Fouga Magister 90 (www.the-blueprints.com)

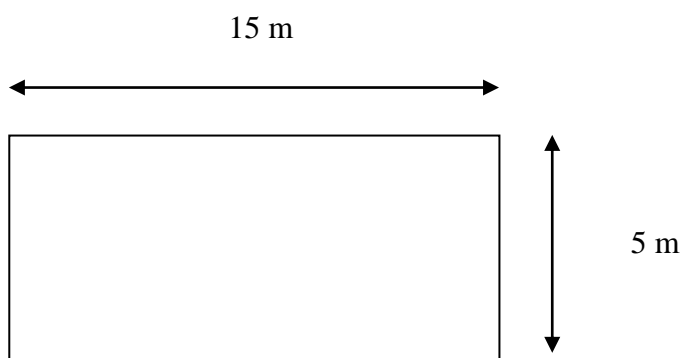


Huoltohallin tilavaatimukset koostuvat konekalustosta, oheislaitteista, työskentelytiloista työkalusäilytyksestä sekä tarvikelaitteista. Oleellinen osa huoltohallin varustusta on riittävä nosto-ovi lentokoneiden siirtämiseksi koekäyttöön sekä riittävät työskentely ja poistumisreitit lentokaluston välissä.

Taulukko 10. Konekaluston pinta-ala laskelma

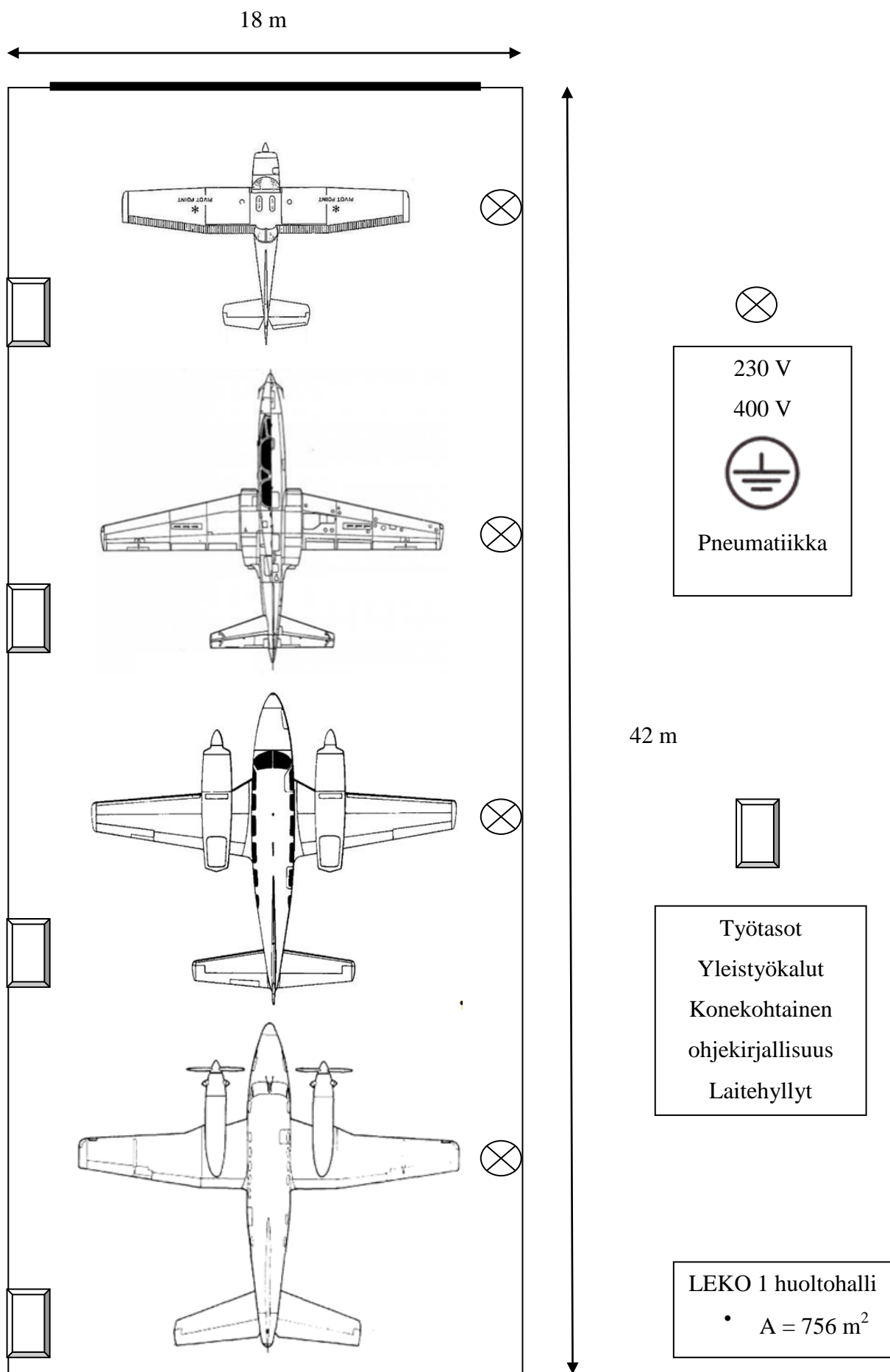
Konekalusto	Tarvittava pinta-ala
Cessna 150	92 m ²
Fouga Magister	145 m ²
Piper Chieftain	165 m ²
Beechcraft King Air	198 m ²
BAE Hawk Mk 51	134 m ²
Yhteensä (nykyinen kalusto)	600 m²
Yhteensä (nykyinen kalusto ja Hawk)	734 m²

Varautumalla tulevaisuuden konekannan lisääntymiseen, tarvitaan huoltohalliin vähintään 750 m² lattiapinta-alaa konekaluston, oheislaitteiden, työkalujen sekä työskentelytilojen saamiseksi. Korkeutta huoltohallilla tulee olla viisi metriä, jonka määrittää Beechcraft King Air sivuvakain.



KUVIO 23. Huoltohallin ulko-ovi

Kuviossa 23 esitetään vaatimukset huoltohallin ulko-oven ulkomitoille, jotka määräytyvät Beechcraft King Air mittojen mukaisesti. Ulko-oven korkeutta voidaan tiputtaa neljään metriin sillä edellytyksellä, että oven keskikohtaan rakennetaan erillisesti avattava luukku sivuvakainta varten. Luukun tulee olla noin 1 m kertaa 1 m.

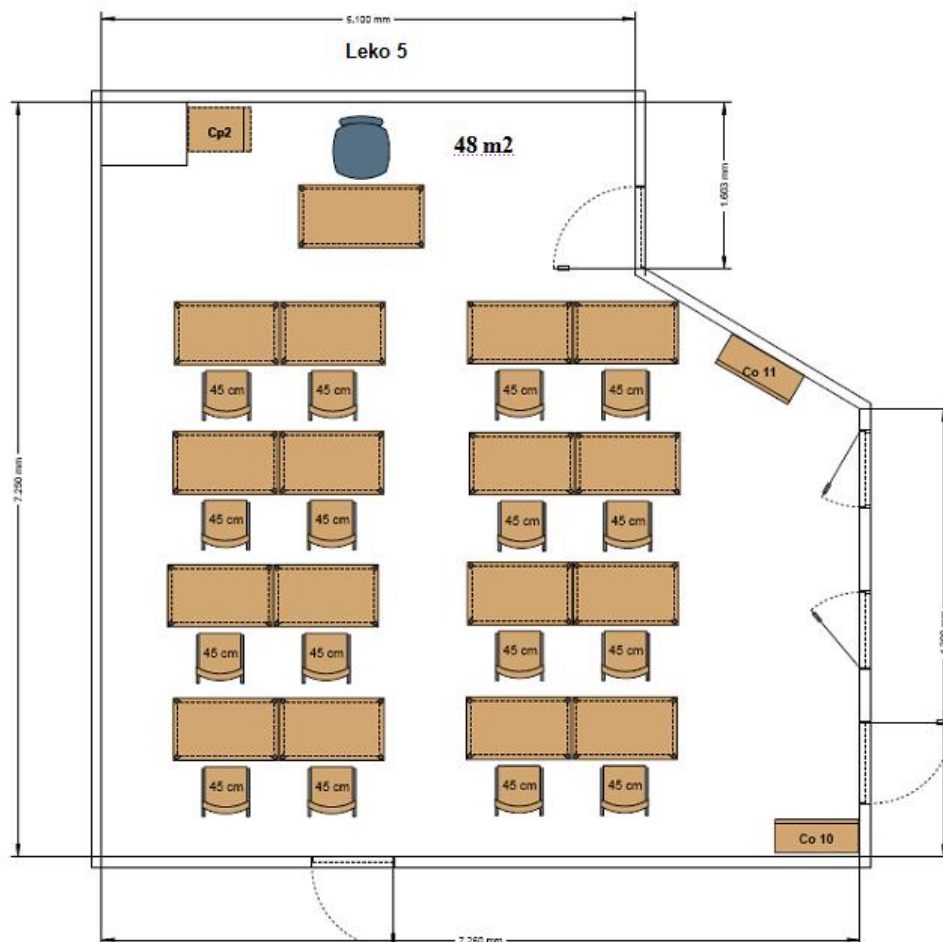


KUVIO 24. Huoltohalli (mittakaava 1:280)

Kuviossa 24 esitetään konekaluston, työtasojen, työkalujen, laitehyllyjen ja huolto-ohjekirjallisuuden alustava sijoittelu. Kuviossa esitetään myös sijoitukset sähkö- ja pneumatiikka keskuksille sekä lentokoneiden maadoituspisteet. Seinät ja lattia pinnoitetaan vaalealla värillä sekä kattorakenteeseen lisätään turvavaljaiden kiskorakenteet Beechcraft King Air koneen yläpuolelle. Madollisen konekaluston lisäystä ei huomioida pohjakuvassa, vaan se toteutetaan Cessna ja Fouga Magister koneiden lomittamisella.

5.2 Luokkahuoneet

Teoriaopetuksen luokkahuoneiden suunnittelun lähtökohtana toimii Leko 5 luokkahuone (kuvio 25). Luokkahuoneita tarvitaan teoriaopetukseen kolme kappaletta, joissa on oltava oppilaspaikkoja 18-20 oppilaalle. Pelkkään teoriaopetukseen tarvitaan kaksi luokkatilaa (LEKO 2 ja 4) ja kolmas teorialuokka yhdistetään sähkö/avioniikka workshopin kanssa. LEKO 2 ja 3 luokkatilat hyväksytetään myös koeluokiksi.



KUVIO 25. Leko 5 opetusluokka (MSKK MTOE, 2011, Liite 1-3a)

Teorialuokan opetukseen tarkoitetut luokat varustetaan seuraavasti:

- opettajan tietokone ja näyttö sekä kaiuttimet
- opettajan tasokamera
- videotykki ja valkokangas
- piirtotaulu
- 18-20 pulpettia ja tuolia
- kattoon sähkö- ja verkkopistokkeet oppilaiden tietokoneille
- pulpettien väliset näköestelevyt (koetilaisuudet)

Teoria/koeluokkien seinät pinnoitetaan vaaleiksi ja lattiat tummiksi.

5.3 Workshop

Workshop opetustilojen lähtökohtana toimivat kuvioden 10 ja 11 mukaiset sähkö/avioniikkalaboratoriot. Opetustilat rakennetaan vastaamaan lentokonehuoltoyritysten taustakorjaamoita.

LEKO 3 Sähkö/ avioniikka:

- 9 kpl sähkötyöpöytiä (pöytien sähkönsyöttö kattokiskosta)
- 4 kpl juotospisteitä
- lukittavaa säilytystilaa testauslaitteille
- ESD- lattiapinnoite
- maadoituskisko talon suojamaahan
- virran hätäkatkaisu painike

LEKO 6 Materiaalityöstö:

- 9 kpl työpöytiä
- metallin ja komposiitin työstövälineet
- putkentaivutusvälineet
- yleistyökalut
- materiaalien testausvälineet
- pneumatiikkaliitännät
- virran hätäkatkaisupainike

LEKO 7 Moottori- / potkuri- / laitehuolto:

- 9 kpl työpöytiä
- yleistyökalut
- pesulaitteistot
- moottorikalusto (mäntä- ja turbiinimoottorit)

Workshoppien seinät pinnoitetaan vaaleiksi ja lattiat tummiksi.

5.4 Varasto

Lukittavaan varastotilaan tullaan sijoittamaan lentokoneiden varaosat ja lentokonehuollon erikoistyökalut sekä oppilaiden haalarit. Varastotilat simuloivat aidon huoltoympäristön vaatimuksia lentokoneosien luokittelusta ja erikoistyökalujen säilytyksestä sekä valvonnasta.

Lentokoneiden varaosat

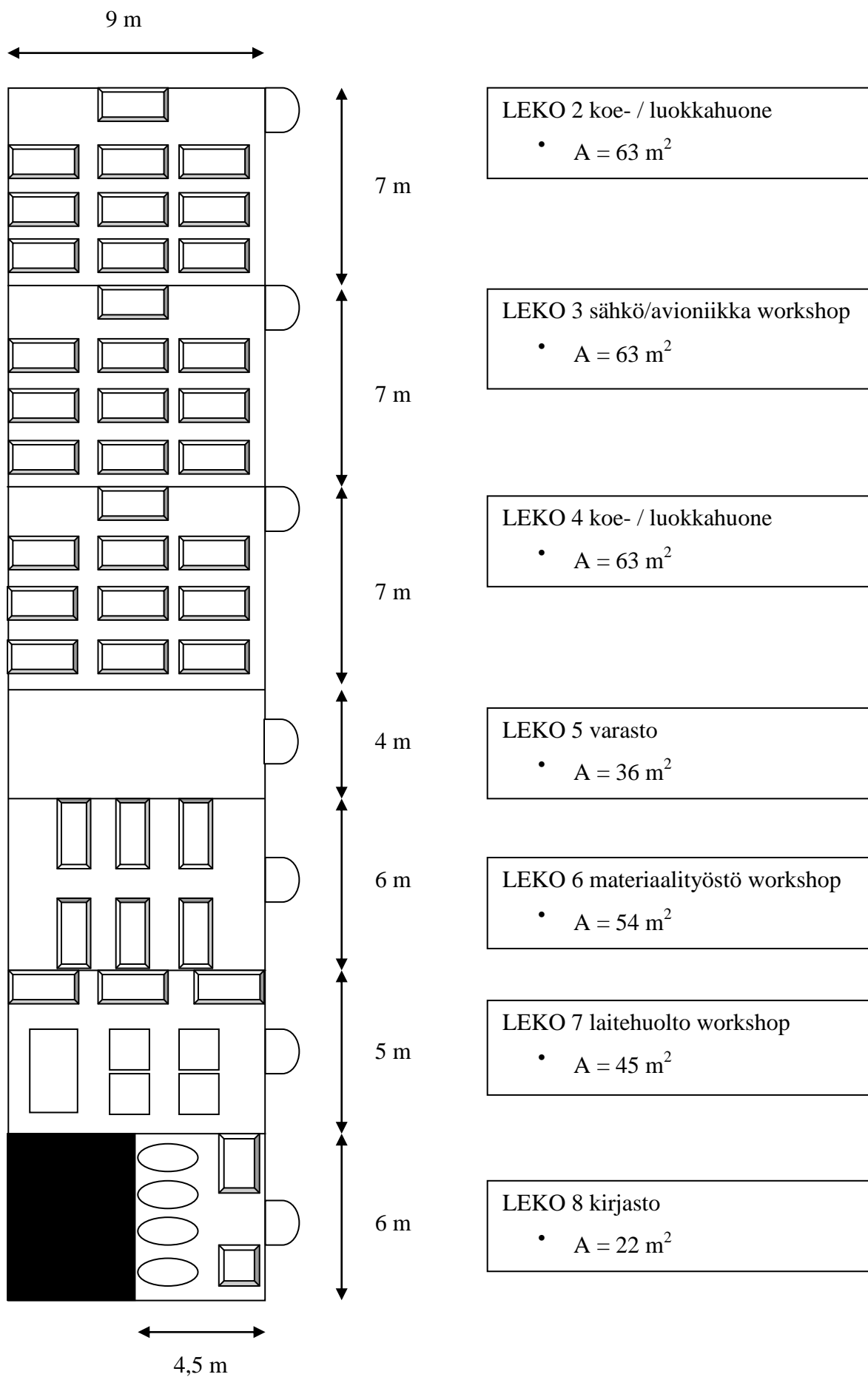
- Lentokelpoiset osat
- EI lentokelpoiset osat
- ROMUT

5.5 Kirjasto

Oppilaiden kirjastoon sijoitetaan lisäopetusmateriaali sekä oppilastietokoneet. Tilaa käytetään myös harjoitusten suunnittelussa sekä erinäisten harjoitustehtävien tekemiseen. Tilaa voidaan myös käyttää oppilaiden taukotilana.

Kirjasto

- oppilastietokoneet ja tulostin sekä verkkoyhteydet
- kirjahyllyt
- 4 kpl pöytiä



KUVIO 26. Opetustilat (1:280)

5.6 Oppilaiden taukotilat ja sosiaalityilat

Oppilaiden taukotilaan sijoitetaan oppilaiden kahvinkeitin, mikroaaltouuni sekä jääkaappi. Tilaan tullaan sijoittamaan myös riittävä määrä ruokailutasoja. Sosiaalityloissa tulee olla lukittavat pukukaapit noin 40 henkilölle, jotka on sijoitettu miesten- ja naisten pukuhuoneisiin. Sosiaalityloissa sijaitsee myös oppilaiden WC ja hätäsuihkutilat.

5.7 Opettajien tauko- ja neuvottelutila

Opettajien taukotiloihin sijoitetaan kahvinkeitin, mikroaaltouuni, jääkaappi sekä opettajien WC- tilat. Tilaan sijoitetaan myös neuvottelupöytä, opettajien pukukaapit, ATK-laitteistot sekä tulostimet. Tilaan hankitaan myös videoprojektori.

5.8 Arkisto

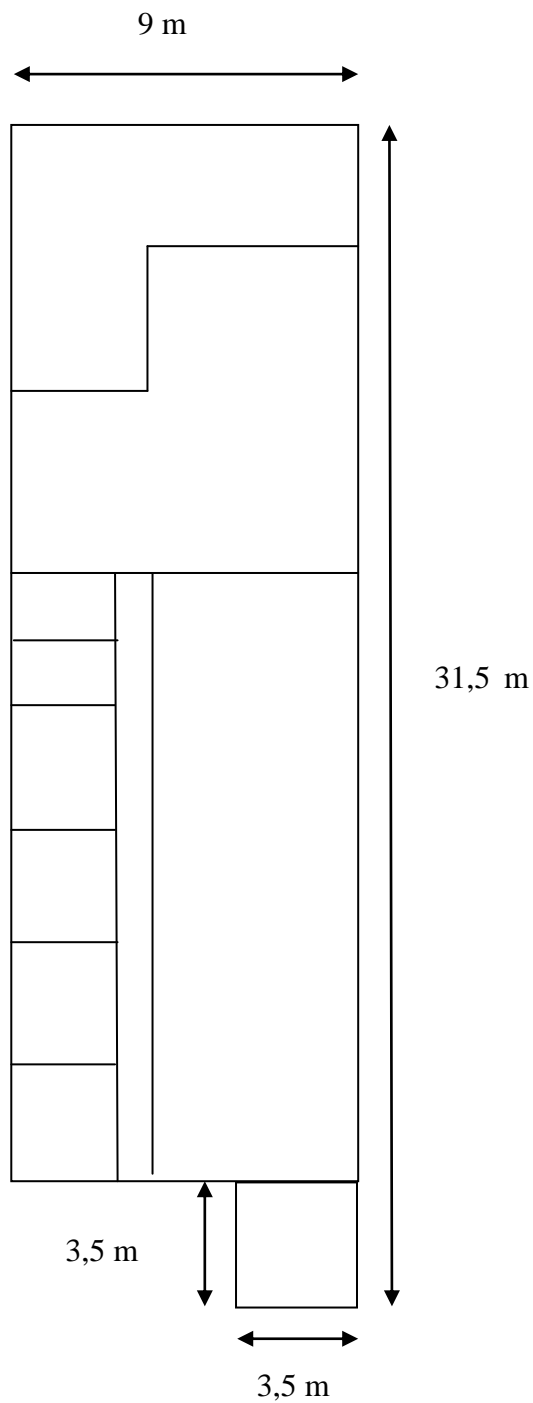
Arkisto toimii koulutuskirjanpidon sekä opetusmateriaalin säilytystilana. Arkistoon hankitaan myös erillisesti lukittavat kaapistot tietoturvatulle aineistoille.

5.9 Vastuuhenkilöiden toimistot

Koulutusorganisaation vastuuhenkilöille osoitetaan henkilökohtaiset toimistotilat sekä lukittavat arkistokaapit tehtäväalueittensa mukaisesti kirjanpidon säilytykseen.

Vastuuhenkilöiden toimistot ja vastualueen kirjanpidon säilytys:

- | | |
|--------------------------|--------------------------------|
| • Koulutuspäällikkö (KP) | Oppilas- ja koulutuskirjanpito |
| • Koejohtaja (KJ) | Koekirjanpito ja koesarjat |
| • Laatupäällikkö (LP) | Laatukirjanpito |



LEKO 9 oppilaiden taukotilat

- $A = 41 \text{ m}^2$

LEKO 10 oppilaiden sosiaalitalat

- $A = 63 \text{ m}^2$

LEKO 11 opettajien tauko- ja neuvottelutilat

- $A = 78 \text{ m}^2$

LEKO 12 arkisto

- $A = 12 \text{ m}^2$

LEKO 13 KP -toimisto

- $A = 14 \text{ m}^2$

LEKO 14 KJ -toimisto

- $A = 14 \text{ m}^2$

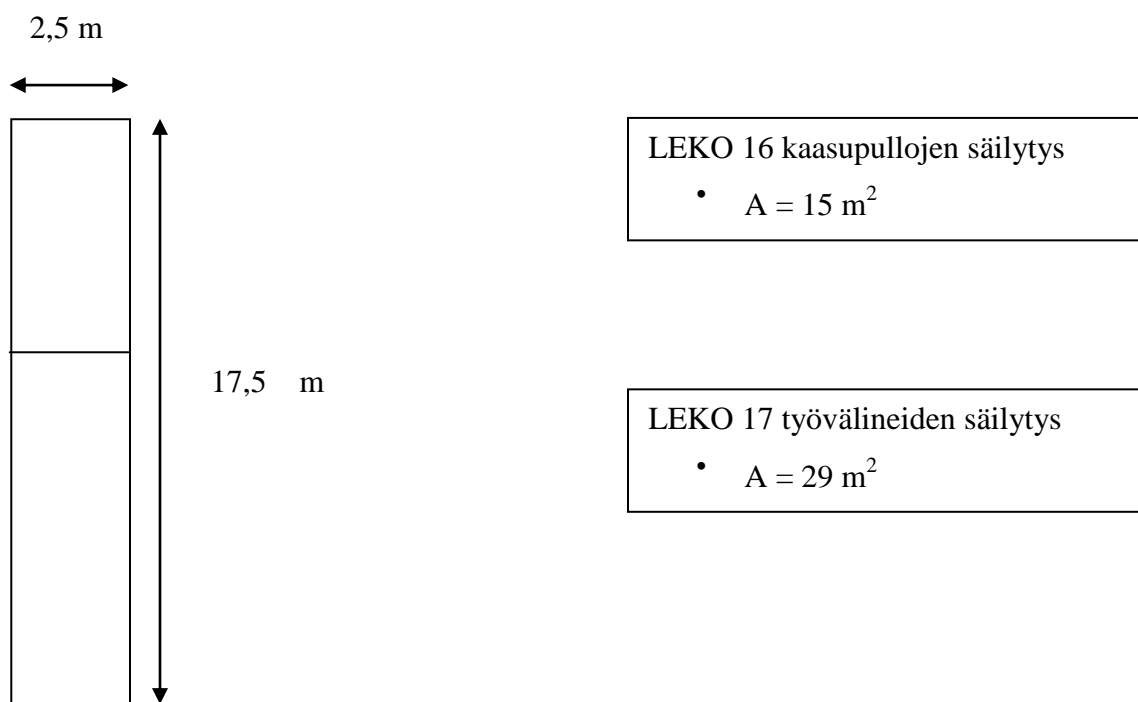
LEKO 15 LP -toimisto

- $A = 14 \text{ m}^2$

KUVIO 27. Tauko-, sosiaali- sekä toimistotilat (1:280)

5.10 Kylmät varastotilat

Happi- ja typpipullojen säilytykseen sekä työvälineiden säilytykseen nimetään LEKO 16 ja 17 tilat. Ulkovarastossa säilytettäviä työkaluja ovat esimerkiksi lentokoneiden tunkit ja moottorinostimet.



KUVIO 28. Ulkovarastot (1:280)

5.11 Koekäyttö / kompensointipaikka

LEKO 18 edustaa yhdistettyä koekäyttö sekä kompensointialuetta. Alue varustetaan kiinnityslaitteistolla ja maahan maalattavilla ilmansuuntien osoittimilla. Alue päällystetään betonilla ja varmistetaan riittävän suuri turvaetäisyys muista rakennuksista.

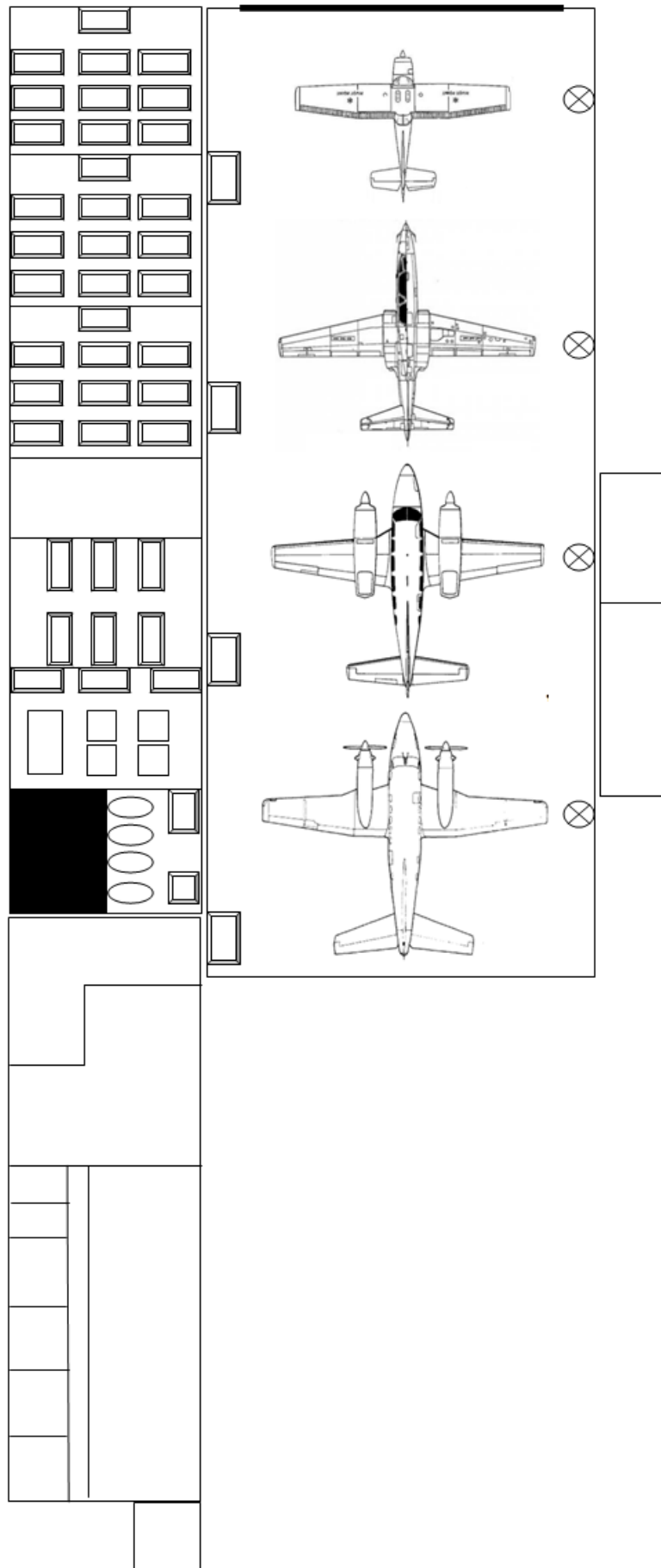
5.12 Yhteenveto

Taulukossa 11 esitetään tilasuunnittelun tulokset tilojen neliömäärien ja käyttökohteiden mukaisesti. Taulukon mukaan kahden noin 18-20 oppilaan kurssien ja satunnaisten kurssimuotoisten koulutuksien järjestämiseen tarvitaan noin 1400 m² tilaa. Taulukossa tai tilasuunnitelmassa ei huomioida pääkoulun olemassa olevia erikoistiloja, joita käytetään myös koulutuksen läpiviemisessä.

Taulukko 11. Tilasuunnittelun yhteenveto

Tila	Käyttötarkoitus	m²
LEKO 1	Huoltohalli	756
LEKO 2	Koe- / luokkahuone	63
LEKO 3	Sähkö / avioniikka workshop sekä luokkahuone	63
LEKO 4	Koe- / luokkahuone	63
LEKO 5	Lentokonemateriaali- ja työkaluvarasto	36
LEKO 6	Materiaalityöstö workshop	54
LEKO 7	Laite- ja moottorihuolto workshop	45
LEKO 8	Kirjasto	22
LEKO 9	Oppilaiden taukotila	41
LEKO 10	Oppilaiden sosiaalitilat	63
LEKO 11	Opettajien tauko- ja neuvottelutila	78
LEKO 12	Arkisto	12
LEKO 13	Koulutuspäällikön toimisto	14
LEKO 14	Koejohtajan toimisto	14
LEKO 15	Laatupäällikön toimisto	14
LEKO 16	Kaasupullojen säilytys	15
LEKO 17	Työväline säilytys	29
LEKO 18	Koekäyttö ja kompensointi paikka	-
YHTEENSÄ		1382

Kuviossa 29 esitetään yhteenveto koulutustilojen kokonaiskuvasta ja luokkatilojen suhteellisesta sijainnista toisiinsa nähden.



KUVIO 29. Kokonaiskuva koulutustiloista (1:280)

6 POHDINTA

Opinnäytetyön tekeminen antoi mahdollisuuden syvälliseen perehtymiseen eri instanssien antamiin määräyksiin ja asetuksiin, vaikka tämä hetkittäin toikin ristiriitaisuuksia eri lainsäätäjien ohjeistuksien välillä ja ongelmia käytännön toteutuksessa. Eteenkin Opetushallituksen ohjeistukseen perehtyminen oli erittäin mielenkiintoista.

Lentokonetekniikan koulutusorganisaatioiden ja eteenkin Mäntän seudun koulutuskeskuksen toimintaan tutustuminen herätti itsessäni vahvan verkostoitumisen tunteen yhtenevien PART-147 peruskoulutusta tarjoavien organisaatioiden välillä. Yhteisten vaatimusten, valvovan viranomaisen ja lähes yhteneväisten koulutusohjelmien myötä on syntynyt koko Suomen kattava koulutusyhteisö. Yhteisön reiviin levittäminen koko euroalueelle tulee varmasti olemaan kyseisen koulutuksen seuraava haaste.

Merkittävin kokemus opinnäytettä tehdessä oli kuitenkin koulutusorganisaatioiden ja huolto-organisaatioiden vierailut. Vierailut toivat täysin uusia näkökulmia työhöni ja eteenkin täytti erinomaisesti tehtävänsä uusien koulutustilojen suunnittelussa. Vierailujen myötä karttuvat myös omat kontaktini eri ilmailualan toimijoihin Suomessa. Kiitänkin kaikkia organisaatioiden edustajia mielenkiintoisista vierailuista ja näkökulmista tilasuunnittelun suhteen.

Suunnittelun tuloksena syntyneet pohjapiirustukset on sovitettu vastaamaan tiettyä kohdetta, mutta tarvittaessa suunnittelun periaatteita on mahdollista soveltaa myös muihin kohteisiin. Tärkein osa tilasuunnittelua on oppimisympäristön eri osa-alueiden tunnistaminen ja näiden varustaminen. Päätös suunnitelmien käyttöönotosta tapahtuu syksyn 2012 aikana.

Opinnäytetyön jatkaminen tapahtuu tulevaisuudessa tarkennetulla siirtymäsuunnitelmalla, jossa huomioidaan muuton aiheuttamat kustannukset ja miestuntityömäärät. Suunnitelmaan lisätään myös aikataulutukset lentokoneiden purku-, kokoamis- ja siirtotoimpiteille.

LÄHTEET

Euroopan unionin virallinen lehti. L298. 16.11.2011. Tulostettu 17.2.2012.
<http://eur-lex.europa.eu/JOHtml.do?uri=OJ:L:2011:298:SOM:FI:HTML>

European Aviation Safety Agency (EASA). Luettu 28.2.2012
<http://easa.europa.eu/language/fi/home.php>

Ilmailulaki. 22.12.2009/1194. Tulostettu 17.2.2012.
[http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2009/20091194?search\[type\]=pika&search\[pika\]=ilmailulaki](http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2009/20091194?search[type]=pika&search[pika]=ilmailulaki)

International Civil Aviation Organization (ICAO). Luettu 28.2.2012.
<http://www.icao.int/Pages/default.aspx>

Komission asetus (EY) nro 2042/2003. Muutos 5. 27.10.2010. Tulostettu 17.2.2012.
<http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CONSLEG:2003R2042:20101028:FI:PDF>

Laki ammatillisesta koulutuksesta. 21.8.1998/630. Tulostettu 18.2.2012.
<http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1998/19980630>

McCurtain Tecnology Group.Cessna 150 Series Service Manual. June 15 1975.

Mäntän seudun koulutuskeskus. Maintenance Training Organisation Exposition. Muutos 3 3.10.2011.

Mäntän seudun koulutuskeskus. 2011. Moduuli 10.1 Säännöstö- oppimateriaali. Muutos 1 17.8.2011.

Opetushallitus (OPH). Lentokoneasennuksen perustutkinto 2010. Määräys 38/011/2010. Tulostettu 18.2.2012.
http://www.oph.fi/download/125256_Lentokoneenasennus.pdf

Piper Aircraft Corporation. Piper Najavo Chieftain Service Manual. February 18 1994.

Quality Control Management (QCM). Comission Regulation (EC) No 2024/2003 and Decision No 2003/219/RM. Rev 00 1.4.2011. Tulostettu 17.2.2012.
<http://www.qcm.ch/uploads/media/Part-147-en-Rev00-010411.pdf>

Raytheon Aircraft Company. Beechcraft King Air 100 Series Maintenance Manual. November 15 2002.

TraFi. Hyväksytyt huoltohenkilöstön koulutusorganisaatiot. 13.1.2012. Tulostettu 17.2.2012.
http://www.trafi.fi/filebank/a/1326463055/01468d097a1c9d3a0a4e5f051e0f2d86/8913-Hyvaksytyt_EASA_Part-147-organisaatiot_2012-01-13.pdf

TraFi Ilmailu. Liikenteen turvallisuusvirasto. Luettu 28.2.2012
<http://www.trafi.fi/ilmailu>

Kuvalähteet:

Kuvio 1.

<http://www.icao.int>

Kuvio 2.

<http://www.easa.eu>

Kuvio 5.

<http://www.trafi.fi>

Kuvio 6.

<http://www.sasky.fi>

Kuvio 18.

http://www.aviastar.org/pictures/usa/piper_pa-31.gif

Kuvio 19.

http://static.rcgroups.net/forums/attachments/3/6/7/1/4/a959534-28-cessna150_1.jpg

Kuvio 21.

http://www.the-blueprints.com/blueprints/modernplanes/modern-f/42209/view/fouga_90_magister/

Kuvio 22.

<http://www.flightgear.org/forums/viewtopic.php?f=4&start=15&t=8967>



**HYVÄKSYTYT HUOLTOHENKILÖSTÖN
KOULUTUSORGANISAATIOT**
*APPROVED MAINTENANCE TRAINING
ORGANISATIONS*

Tämä luettelo sisältää ne huoltohenkilöstön koulutusorganisaatiot, joilla on 13.01. 2012 voimassa oleva EASAn määräyksiin perustuva Liikenteen turvallisuusvirasto TraFi:n myöntämä toimilupa. Luettelo on ohjeellinen. Tarkemmat tiedot myönnettyistä oikeuksista käyvät ilmi kyseessä olevan organisaation luvan ehdoista.

This list contains a directory of Maintenance Training Organisations with a valid EASA approval certificate on 13.01. 2012 granted by the Finnish Civil Aviation Authority. The list is serving as guidance. The ratings appear on the approval schedule of the organisation in question.

**PART-147 -VAATIMUSTEN MUKAISESTI HYVÄKSYTYT HUOLTOHENKILÖSTÖN
KOULUTUSORGANISAATIOT**
PART-147 APPROVED MAINTENANCE TRAINING ORGANISATIONS

Luvan nro Ref No.	Nimi Name			
FI.147.0001	Finnair Flight Academy Ltd Technical Training			
Osoite Address		Postiosoite Postal Address	Puhelin Telephone	Faksi Fax
Pyhtäänkorventie 11-13, Vantaa		CT/48, 01053 FINNAIR	+358 (0)9 818 6866	+358 (0)9 818 6897
Sijainti Location			Kotisivut Website	Sähköposti Email
Helsinki-Vantaa Airport			http://www.finnairflighttraining.com/training/training_1.html	flight.training(at)finnair.com
Luokka Class	Kelpuutus Rating	Ilma-alus tyypit/ryhmät Aircraft types/groups		
Type/Ta	B1	Airbus A318/A319/A320/A321 (CFM56)		
		Airbus A319/A320/A321 (IAE V2500)		
		MD-11 (GE CF6)		
		Boeing 757-200/300 (PW 2000)		
		Boeing 757-200/300 (RR RB211)		
		Embraer ERJ- 170/190 (GE CF34)		
		Airbus A340 (CFM56)		
		Airbus A330 (GE CF6)		
		Boeing 767-200/300/400 (GE CF6)		
			B2	Airbus A318/A319/A320/A321 (CFM56)
Airbus A319/A320/A321 (IAE V2500)				
MD-11 (GE CF6)				

2 (4)

Luokka Class	Kelpuutus Rating	Ilma-alus tyypit/ryhmät Aircraft types/groups
		Boeing 757-200/300 (PW 2000)
		Boeing 757-200/300 (RR RB211)
		Embraer ERJ- 170/190 (GE CF34)
		Airbus A340 (CFM56)
		Airbus A330 (GE CF6)
		Boeing 767-200/300/400 (GE CF6)
	C	Embraer ERJ- 170/190 (GE CF34)
		Airbus A340 (CFM56)
		Airbus A330 (GE CF6)
		Airbus A318/A319/A320/A321 (CFM56)
		Airbus A319/A320/A321 (IAE V2500)
		MD-11 (GE CF6)
		Boeing 757-200/300 (PW 2000)
		Boeing 757-200/300 (RR RB211)
		Boeing 767-200/300/400 (GE CF6)

Luvan nro Ref No.	Nimi Name			
FI.147.0002	Tampereen Ammattiopisto			
Osoite Address		Postiosoite Postal Address	Puhelin Telephone	Faksi Fax
Pirkankatu 37, Tampere		PL 217, 33101 TAMPERE	+358 (0)40 801 6726	+358 (0)3 5656 7608
Sijainti Location			Kotisivut Website	Sähköposti Email
Tampere			http://www.tao.tampere.fi	juhani.anttila(at)tampere.fi
Luokka Class	Kelpuutus Rating	Ilma-alus tyypit/ryhmät Aircraft types/groups		
Basic	B2	Avionics		

Luvan nro Ref No.	Nimi Name			
FI.147.0003	Länsirannikon koulutus Oy WinNova			
Osoite Address		Postiosoite Postal Address	Puhelin Telephone	Faksi Fax
Tallitie 14 (Porin lentokenttä), 28540 PORI		Otavankatu 5, 28100 PORI	+358 (0)44 455 8256	
Sijainti Location			Kotisivut Website	Sähköposti Email
Pori			http://www.winnova.fi/	jarkko.laine(at)winnova.fi
Luokka Class	Kelpuutus Rating	Ilma-alus tyypit/ryhmät Aircraft types/groups		
Basic	B1	Aeroplanes Turbine		

3 (4)

Luvan nro Ref No. FI.147.0004		Nimi Name Lapin Ammattiopisto		
Osoite Address Kairatie 75		Postiosoite Postal Address 96190 ROVANIEMI	Puhelin Telephone +358 (0)20 798 4126	Faksi Fax +358 (0)20 798 4799
Sijainti Location Rovaniemi			Kotisivut Website http://www.lao.fi/	Sähköposti Email kari.siitonen(at)lao.fi
Luokka Class	Kelpuutus Rating	Ilma-alus tyypit/ryhmät Aircraft types/groups		
Basic	B1	Aeroplanes Piston		
		Aeroplanes Turbine		
		Helicopters Turbine		
		Helicopters Piston		
	B2	Avionics		

Luvan nro Ref No. FI.147.0005		Nimi Name Mäntän Seudun Koulutuskeskus		
Osoite Address Virtasalmentie 14		Postiosoite Postal Address 35800 MÄNTTÄ	Puhelin Telephone +358 (0)44 7289 200	Faksi Fax +358 (0)3 474 7022
Sijainti Location Mänttä			Kotisivut Website http://www.mskk.fi/	Sähköposti Email jukka.konttila(at)sakky.fi
Luokka Class	Kelpuutus Rating	Ilma-alus tyypit/ryhmät Aircraft types/groups		
Basic	A	Aeroplanes Turbine		
		Aeroplanes Piston		
	B1	Aeroplanes Turbine		

Luvan nro Ref No. FI.147.0006		Nimi Name Savon Ammatti- ja aikuisopisto		
Osoite Address Siltasalmentie 450		Postiosoite Postal Address 70900 TOIVALA	Puhelin Telephone +358 (0)44 785 4223	Faksi Fax +358 (0)17 214 4225
Sijainti Location Kuopio airport			Kotisivut Website http://www.sakky.fi	Sähköposti Email olli.kankimaki(at)sakky.fi
Luokka Class	Kelpuutus Rating	Ilma-alus tyypit/ryhmät Aircraft types/groups		
Basic	B1	Aeroplanes Turbine		

4 (4)

Luvan nro Ref No.	Nimi Name			
FI.147.0007	Finncomm Training Academy			
Osoite Address	Postiosoite Postal Address	Puhelin Telephone	Faksi Fax	
Öljykuja 2	01530 VANTAA	+358 (0)50 3760 054		
Sijanti Location	Kotisivut Website		Sähköposti Email	
Helsinki-Vantaa Airport	http://www.fcta.fi/		kai.leisma@fc.fi	
Luokka Class	Kelpuutus Rating	Ilma-alus tyypit/ryhmät Aircraft types/groups		
Type/Ta	B1	ATR 42-400/500/72-212A (PWC PW120)		
	B2	ATR 42-400/500/72-212A (PWC PW120)		
	C	ATR 42-400/500/72-212A (PWC PW120)		

Luvan nro Ref No.	Nimi Name			
FI.147.0008	Kouvola Seudun Ammattiopisto			
Osoite Address	Postiosoite Postal Address	Puhelin Telephone	Faksi Fax	
Utinkatu 44-48	45200 KOUVOLA	+358 (0)20 615 8710	+358 (0)20 615 3388	
Sijainti Location	Kotisivut Website		Sähköposti Email	
Kouvola	http://www.ksao.fi/		jussi.pakarinen(at)ksao.fi	
Luokka Class	Kelpuutus Rating	Ilma-alus tyypit/ryhmät Aircraft types/groups		
Basic	B1	Helicopters Turbine		

Luvan nro Ref No.	Nimi Name			
FI.147.0009	Vantaan ammattiopisto Varia			
Osoite Address		Postiosoite Postal Address	Puhelin Telephone	Faksi Fax
Rälssitie 13		01530 Vantaa	+358503104265	
Sijanti Location			Kotisivut Website	Sähköposti Email samu.linnimaa@vantaa.fi
Luokka Class	Kelpuutus Rating	Ilma-alus tyypit/ryhmät Aircraft types/groups		
Basic	B1	Aeroplanes Turbine		