

# ELEKTRONIIKKA- YLIASENTAJAN ERIKOISAMMATTITUTKINTO

TUTKINNON PERUSTEET

Opetushallitus 2001

ISBN 952-13-1316-1



OPETUSHALLITUS  
UTBILDNINGSSTYRELSEN

DNO **51/011/2001**

MÄÄRÄYS **Velvoittavana  
noudatettava**

PÄIVÄMÄÄRÄ **30.10.2001**

Voimassaoloaika  
**1.12.2001 alkaen toistaiseksi**

Säännökset, joihin toimivalta  
Määräyksen antamiseen perustuu  
**L 631/1998, 13 § 2 mom**  
**A 812/1998, 1 § 1 mom**

Kumoo Määräyksen no **125/011/1995**  
Muuttaa Määräystä no

## ELEKTRONIIKKAYLIASENTAJAN ERIKOISAMMATTITUTKINNON PERUSTEET

Opetushallitus on päättänyt Elektroniikkayliasantajan erikoisammattitutkinnon perusteista, joita on noudatettava 1.12.2001 lukien toistaiseksi.

Tutkintoon tai sen osaan valmistavan koulutuksen järjestäjän on laadittava ja hyväksyttävä koulutusta varten opetussuunnitelma noudattaen, mitä näissä tutkinnon perusteissa on määrätty. Ammattitaidon näytöt on järjestettävä osana valmistavaa koulutusta.

Tutkintotoimikunta, tutkinnon järjestäjä ja koulutuksen järjestäjä eivät voi jättää noudattamatta tutkinnon perusteita tai poiketa niistä.

Todistuksiin merkittävistä tiedoista ja todistusmalleista sekä henkilökohtaisten opiskeluohjelmien laatimisen perusteista määrätään erikseen.

Pääjohtaja

JUKKA SARJALA  
Jukka Sarjala

Opetusneuvos

OLLI HAUTAKOSKI  
Olli Hautakoski

---

# SISÄLLYSLUETTELO

## 1 Luku

NÄYTTÖTUTKINTOJEN TEHTÄVÄT JA TAVOITTEET .....	7
1 § Näyttötutkinnot .....	7
2 § Näyttötutkintoihin valmistava koulutus .....	7
3 § Ammattitaidon osoittamistapojen ja tutkintosuoritusten arvioinnin yleiset perusteet .....	8

## 2 Luku

ELEKTRONIIKKAYLIASENTAJAN ERIKOISAMMATTITUTKINNON MUODOSTUMINEN .....	8
1 § Tutkinnon osat .....	8

## 3 Luku

ELEKTRONIIKKAYLIASENTAJAN ERIKOISAMMATTITUTKINNOSSA VAADITTAVA AMMATTITAITO JA ARVIOINNIN PERUSTEET .....	9
1 § Yleistaidot ja peruselektroniiikka .....	9
a) Ammattitaitovaatimukset .....	9
b) Ammattitaidon osoittamistavat .....	12
c) Arvioinnin kohteet ja kriteerit .....	12
2 § Sähköturvallisuustutkinto 3 .....	13
a) Ammattitaitovaatimukset .....	13
3 § Audiotekniikka .....	13
a) Ammattitaitovaatimukset .....	13
b) Ammattitaidon osoittamistavat .....	14
c) Arvioinnin kohteet ja kriteerit .....	14
4 § Televisiotekniikka .....	15
a) Ammattitaitovaatimukset .....	15
b) Ammattitaidon osoittamistavat .....	15
c) Arvioinnin kohteet ja kriteerit .....	16
5 § Videotekniikka .....	17
a) Ammattitaitovaatimukset .....	17
b) Ammattitaidon osoittamistavat .....	17
c) Arvioinnin kohteet ja kriteerit .....	17

---

6 §	Teollisuuselektronikan laitteet .....	18
a)	Ammattitaitovaatimukset .....	18
b)	Ammattitaidon osoittamistavat .....	19
c)	Arvioinnin kohteet ja kriteerit .....	19
7 §	Teollisuuden sulautetut järjestelmät .....	20
a)	Ammattitaitovaatimukset .....	20
b)	Ammattitaidon osoittamistavat .....	21
c)	Arvioinnin kohteet ja kriteerit .....	21
8 §	Toimialakohtainen erikoistuminen .....	22
a)	Ammattitaitovaatimukset .....	22
b)	Ammattitaidon osoittamistavat .....	23
c)	Arvioinnin kohteet ja kriteerit .....	23
9 §	Teollisuuden tuotannonohjaus .....	24
a)	Ammattitaitovaatimukset .....	24
b)	Ammattitaidon osoittamistavat .....	24
c)	Arvioinnin kohteet ja kriteerit .....	25
10 §	Yrittäjyys .....	25
a)	Ammattitaitovaatimukset .....	25
b)	Ammattitaidon osoittamistavat .....	26
c)	Arvioinnin kohteet ja kriteerit .....	27

---

# 1 Luku

## NÄYTTÖTUTKINTOJEN TEHTÄVÄT JA TAVOITTEET

---

### 1 § NÄYTTÖTUTKINNOT

---

Näyttötutkinnot ovat ammattitaidon hankkimistavasta riippumattomia. Koulutuksessa, työelämässä ja harrastuksissa hankittua osaamista käsitellään yhtenä kokonaisuutena siten, että osaaminen voidaan hyödyntää tutkinnoissa vaaditun ammattitaidon näytöissä.

Näyttötutkinnot ovat rakenteeltaan modulaarisia. Ne muodostuvat työelämästä ja sen kehittymistarpeista johdetuista tehtäväkokonaisuuksista, joille on ominaista toiminnallisen ja tiedollisen perustan yhteisyys, ammattitaidon monipuolisuus sekä työprosessin ja sen tulosten yhdentyminen. Tutkinnon osa muodostaa ammattipätevyyden osa-alueen, joka voidaan erottaa luonnollisesta työprosessista itsenäiseksi ja arvioitavaksi kokonaisuudeksi. Näytöt järjestään ja suoritetaan joustavasti tutkinnon osa kerrallaan. Koko tutkinnon sijasta tavoitteena voi olla myös tietyn tai tiettyjen tutkinnon osien suorittaminen.

Ammattitaitovaatimusten kuvauksen perustana on pätevyystyyppitys, jonka katsotaan parhaiten soveltuvan ammattialalle. Kuvauksessa keskitytään ammatin ydintoimintojen vaatimuksiin, toimintaprosessien hallintaan ja laaja-alaiseen ammattikäytäntöön. Vaatimukset kattavat myös työelämässä tarvittavan kielitaidon ja sosiaaliset valmiudet.

---

### 2 § NÄYTTÖTUTKINTOIHIN VALMISTAVA KOULUTUS

---

Näyttötutkintoihin osallistumiselle ei muodollisesti voida asettaa koulutukseen osallistumista koskevia ennakkoehtoja. Pääsääntöisesti tutkinnot suoritetaan kuitenkin erilaisen valmistavan koulutuksen yhteydessä.

Valmistavan koulutuksen järjestäjän tulee vahvistaa opetussuunnitelma tutkintojen perusteiden mukaisesti. Koulutus ja siihen sisältyvät näytöt on jäsennettävä tutkinnon osien mukaisesti. Koulutuksen järjestäjän velvollisuutena on järjestää näytöt osana valmistavaa koulutusta. Opiskelijan velvollisuutena on osallistua näytöihin osana opintojaan.

Ammatillisena peruskoulutuksena suoritettavaan perustutkintoon sisältyvät yhteiset opinnot eivät ole pakollisia koulutuksessa, joka valmistaa näyttötutkintona suoritettavaan perustutkintoon. Niiden tavoitteet tulee ottaa kuitenkin soveltuvin osin huomioon opetussuunnitelmassa ja opetuksen järjestämisessä.

---

### 3 § AMMATTITAIDON OSOITTAMISTAPOJEN JA TUTKINTOSUORITUSTEN ARVIOINNIN YLEISET PERUSTEET

---

Näyttöjen arviointi edellyttää järjestelmällistä aineiston keräämistä, päätöksentekoa ja dokumentointia tutkinnon suorittajan ammatillisista ja työtoimintavalmiuksista suhteessa tutkinnon perusteissa määriteltyihin ammattitaitovaatimuksiin ja arviointikriteereihin. Arvioinnin painopisteen tulee olla tekemisessä ja työssä toimimisessa. Taito tai osaaminen on arvioitava pääsääntöisesti suoraan vastaavasta työtoiminnasta.

Näyttöympäristön tulee olla todellinen tai mahdollisimman realistinen. Arvioinnissa tulee käyttää monipuolisesti erilaisia ja ensisijaisesti laadullisia arviointimenetelmiä kuten havainnointia, haastatteluja, kyselyjä, aikaisempia dokumentoituja näyttöjä sekä itse- ja ryhmäarviointia. Näytöt tulee järjestää tutkinnon osittain siten, että niissä voidaan arvioida ammatinhallinnan kannalta keskeisten tavoitteiden saavuttamista.

Arvioinnin kohteilla ilmaistaan osaamisen alueet, joihin arvioinnissa kiinnitetään erityisesti huomiota. Kohteet tulee kiinnittää ydintaitoihin, työn perustana olevan tiedon hallintaan, työmenetelmien, työvälineiden ja materiaalien hallintaan sekä työprosessin hallintaan. Sekä arvioinnin kohteet että kriteerit johdetaan vastaavan tutkinnon osan ammattitaitovaatimuksista. Arvioinnin kohteisiin perustuvat arviointikriteerit kuvaavat ja täsmentävät eritasoisia suorituksia. Kriteereillä ilmaistaan kynnykset, joiden avulla erotellaan eritasoiset suoritukset.

## 2 Luku

# ELEKTRONIIKKAYLIASENTAJAN ERIKOISAMMATTITUTKINNON MUODOSTUMINEN

### 1 § TUTKINNON OSAT

---

Tutkintotodistuksen saamiseksi on suoritettava osat

- yleistaidot ja peruselektronikka
- sähköturvallisuustutkinto 3

ja kolme seuraavista osista

- audiotekniikka
- televisiotekniikka
- videotekniikka
- teollisuuselektroniikan laitteet

- 
- teollisuuden sulautetut järjestelmät
  - toimialakohtainen erikoistuminen (valitaan yksi tähdellä merkityistä)
    - \* langaton tiedonsiirto, laitteet
    - \* merielektroniikka
    - \* autoelektroniikka
    - \* armeijan sovellukset
    - \* toimistoautomaatio
    - \* viihde-elektroniikka
    - \* tutkat
    - \* gps
  - teollisuuden tuotannonohjaus.
  - Yhdeksi valinnaiseksi osaksi voidaan valita myös automaatio-, sähkö-, tietokone- tai tietoliikenneasentajan erikoisammattitutkinnon osa. Tämä ei kuitenkaan saa olla tutkinnon osa, joka mittaa perustaitoja tai kohdentuu jo valitulle alueelle.

Lisäksi tutkittava voi suorittaa osan

- yrittäjyys.

## Luku 3

# ELEKTRONIIKKAYLIASENTAJAN ERIKOISAMMATTITUTKINNOSSA VAADITTAVA AMMATTITAITO JA ARVIOINNIN PERUSTEET

## 1 § YLEISTAITOT JA PERUSELEKTRONIIKKA

---

### a) Ammattitaitovaatimukset

#### 1) TYÖYHTEISÖ- JA TYÖYMPÄRISTÖVALMIUDET

Tutkittava ymmärtää yhteistyö- ja vuorovaikutustaitojen merkityksen tiimityöskentelyssä ja osaa soveltaa näitä taitoja eri sidosryhmien kanssa toimiessaan. Hän tietää velvollisuutensa ja oikeutensa ja hoitaa vastuullisesti itselleen kuuluvat tehtävät. Hän ymmärtää ajantasaisen henkilökohtaisen ammattitaidon merkityksen osana työtä ja toimii aktiivisesti ammattitaitonsa ylläpitämiseksi. Hän arvostaa ammattiaan ja työtään sekä huolehtii työkyvystään. Hän tuntee työympäristön puhtausvaatimukset, käytettävien aineiden ympäristövaikutukset, jätteiden oikeat käsittelytavat ja pitää yllä työpaikan järjestystä ja siisteyttä. Hän osaa perehdyttää ja opastaa uutta henkilöstöä työhön ja uusien työmenetelmien käyttöönottoon.

---

## 2) TYÖTURVALLISUUS

Tutkittava käyttää turvallisia ja määräysten mukaisia työmenetelmiä ja noudattaa kaikessa toiminnassaan työturvallisuutta ja sähköturvallisuusmääräyksiä.

Tutkittava osaa säilyttää laitteen hyväksytyyn rakenteen käyttämällä alkupe räisiä varaosia tai huolto-ohjeen mukaisia vaihtoehtoisia varaosia. Korjaustyössä ja varaosavalintoja tehdessään hän osaa tarvittaessa soveltaa sähköturvallisuusmääräyksiä korjattavan laitteen rakenteen muuttamisesta. Hän ottaa huomioon verkkoon liitettäviä sähkölaitteita koskevat sähköturvallisuusmääräykset sekä tuntee elektroniikkalaitteiden huoltotiloja ja työskentelytapoja koskevat sähköturvallisuusmääräykset. Hän osaa suunnitella työtilat ja valita tarvittavat laitteet sekä järjestää varaosien hankinnan tarkoituksenmukaisesti työn tuottavuuden ja työturvallisuuden kannalta.

## 3) ASIAKASPALVELU, LAATU- JA KUSTANNUSTIETOISUUS

Tutkittava osaa työskennellä asiakkaan odotusten ja tarpeiden suuntaisesti liitettämällä ammattityöhön hyvän markkinointi- ja palveluajattelun. Hän pystyy suunnittelemaan ja toteuttamaan työtehtävänsä siten, että tarpeettomat odotusajat vältetään. Hän hallitsee työtehtävänsä siten, että pystyy saavuttamaan työltä vaadittavan laadun ja joutuisuuden. Hän ymmärtää työn laadun merkityksen tuotteen käytettävyyden ja markkinoitavuuden kannalta. Hän tietää työnsä aiheuttamat kustannukset, laitteiden hinnat ja mahdollisten vaihtoehtoisien ratkaisujen todelliset kustannukset ja muut vaikutukset sekä osaa kertoa ne myös asiakkaalle. Hän tuntee varastoinnin kustannusvaikutukset yrityksen toiminnan kannalta ja kykenee optimoimaan varaosa- ja laitevaraston kapasiteetin. Hän pyrkii niin yrityksen kuin asiakkaankin kannalta mahdollisimman taloudelliseen lopputulokseen. Hän osaa arvioida eri laitteiden erityispiirteet huollon kannalta. Hän osaa esitellä asiakkaalle laitteiden määräaikaishuollot ja huoltosopimukset. Hän osaa opastaa asiakasta laitteen käyttö- ja ylläpito-tehtävissä ja hallitsee myös puhelinneuvonnan. Hän osaa arvioida oman työnsä tehokkuutta ja taloudellisuutta. Hän tietää kuluttajan oikeudet ja tuntee kuluttajansuojalain oman työnsä kannalta.

## 4) DOKUMENTTIEN LUKU JA DOKUMENTOINTI

Tutkittava hallitsee elektroniikka-alan asennus- ja laitteistokuvissa käytettävät piirustusstandardit ja piirrosmerkit. Hän osaa täyttää testauspöytäkirjoja, laatia vapaamuotoisia raportteja ja toimintaselostuksia sekä täydentää muutokset sähköpiirustuksiin.

Tutkittava osaa käyttää tietokonetta elektroniikkalaitteiden dokumenttien laadinta- ja muutostöissä. Hän osaa laatia piirikaavioita, kaapelointipiirustuksia ja kirjallisia dokumentteja, jollakin yleisesti käytössä olevalla ohjelmalla. Hän osaa hyödyntää ohjelmien integrointimahdollisuuksia dokumentteja laatiesaan. Hän osaa myös tulostaa dokumentteja. Lisäksi hän osaa hyödyntää

---

lähiverkon tarjoamia tiedosto-, sähköposti- ja tulostuspalveluja sekä yleisiä televerkkojen palveluja.

## 5) TIETOTEKNIIKAN PERUSTAI DOT

Tutkittava osaa asentaa sovellusohjelmia tietokoneeseen ja hallitsee yleisohjelmien peruskäytön. Hän osaa hyödyntää julkisia verkkoja tarvittavien laiteajureiden, käyttöjärjestelmien ja ohjelmien päivitysten ja korjausten hankinnassa ja asentamisessa.

## 6) KIELITAITO

Tutkittava selviytyy asennuksista, huolloista ja testauksista myös englanninkielisten ohjeiden avulla sanakirjaa apuna käyttäen.

## 7) ESD-SUOJAUS

Tutkittava tuntee sähkömagneettisen säteilyn vaikutusmekanismit komponentteihin. Hän osaa ottaa huomioon staattisen sähköön, ylijännitteiden ja magneettikenttien komponenteille aiheuttamat vaarat käsittelyn ja varastoinnin yhteydessä.

## 8) EMC-SUOJAUS

Tutkittava tiedostaa komponenttien sähkömagneettisen yhteensopivuuden (EMC) merkityksen elektroniikkalaitteiden toimivuuden ja luotettavuuden kannalta ja osaa ottaa sen huomioon laitteiden huollossa, korjauksessa ja rakentamisessa.

## 9) MITTALAITTEIDEN KÄYTTÖ

Tutkittava tuntee alalla yleisesti käytettävät mittalaitteet ja osaa käyttää niitä oikein ja monipuolisesti. Hän osaa mitata sähköisiä perussuureita ja valita kuhunkin mittaukseen sopivan mittalaitteen. Hän osaa ottaa huomioon mittalaitteen vaikutuksen mitattavan virtapiiriin ja koko laitteen toimintaan. Hän osaa tulkita oikein mittaustuloksia vian etsintätilanteessa. Hän osaa arvioida mittalaitteelta vaadittavan tarkkuuden kunkin mittaustehtävän mukaisesti. Hän huolehtii mittalaitteiden kunnosta ja tarkkuusluokkien säilymisestä.

## 10) PERUSELEKTRONIikka

Tutkittava hallitsee elektroniikka-alalla käytettävien sähkömekaanisten, passiivisten, analogisten ja digitaalisten komponenttien ominaisuudet, toimintape-

---

riatteen ja käyttökohteet. Hän osaa asentaa komponentit laitteisiin. Hän käyttää asennustyössä oikeita työmenetelmiä ja ottaa huomioon komponenttien sähköiset, lämpötekniset ja mekaaniset ominaisuudet.

Tutkittava kykenee datakirjojen, komponenttimerkintöjen ja mittausten avulla selvittämään komponenttien sähköiset ja mekaaniset ominaisuudet. Hän osaa valita kuhunkin tarkoitukseen sähköisiltä ominaisuuksiltaan sopivan komponentin. Hän osaa arvioida komponenttiarvon vaikutuksen virtapiirissä. Hän osaa paikallistaa mittalaitteiden avulla viallisen komponentin ja valita vioittuneen komponentin tilalle ominaisuuksiltaan vastaavan. Hän kykenee komponenttivalmistajien julkaisuista selvittämään uusien markkinoille tulevien komponenttien toiminnan, ominaisuudet ja tyyppilliset käyttökohteet.

Tutkittava tuntee elektroniikka-alalla käytettävät peruskomponenteista koostuvat peruskytkennät, niiden ominaisuudet ja käyttökohteet. Hän osaa mitoitaa peruskytkentöjen komponentteja haluttujen toiminta-arvojen saavuttamiseksi sekä suunnitella ja rakentaa pienehköjä laitteita vaadittujen toimintaparametrien perusteella. Hän kykenee löytämään laitteen piirikaaviosta peruskytkentöjä, päättämään niiden toiminnan ja arvioimaan niissä käytettyjen komponenttiarvojen vaikutukset laitteen toimintaan. Hän osaa ammattimaisen juotostekniikan käytännön tasolla ja kykenee hyödyntämään erilaisia, kulloinkin käytettävissä olevia välineitä.

Tutkittava osaa korjata elektroniikan laitteet ottaen huomioon sähköturvallisuusmääräykset. Tarvittaessa hän kykenee hankkimaan valmistajan huolto-ohjeita ja muita dokumentteja sekä hyödyntämään niitä huolto- ja korjaustyössä. Hän tuntee myös korjattavia laitteita koskevan tuotevastuun ja ottaa vastuun laitteista ja niiden toimivuudesta sekä työn laadusta.

## **b) Ammattitaidon osoittamistavat**

Ammattitaito osoitetaan tekemällä kyseisiä töitä, erillisillä työnäytteillä tai toiminnan simulointien avulla siinä laajuudessa, että osaamisen voidaan luotettavasti todeta vastaavan ammattitaitovaatimuksia sekä käytännön että alalla tarvittavan teoreettisen tietämyksen osalta. Työsuoritusten aikana tutkittavalle voidaan esittää myös täydentäviä lisäkysymyksiä. Työn taustalla olevien oheistaitojen, tietojen sekä määräysten hallinta voidaan tarkistaa myös erillisillä kokeilla siltä osin, kuin ne eivät selviä itse työsuorituksessa. Tarvittaessa näyttö voidaan suorittaa useammassa osassa tai kohteessa kuitenkin niin, että osaaminen tulee mitatuksi vaatimusten edellyttämässä laajuudessa. Edellytetyn ammattitaidon selvittämiseksi voidaan käyttää myös haastattelua, itse- ja ryhmäarviointia tai muuta menettelyä, jolla tutkittavan osaamisen taso voi täsmentyä. Osaaminen niiltä osin kuin se on mahdollista ja järkevää voidaan todentaa myös muiden osien näyttöjen yhteydessä.

## **c) Arvioinnin kohteet ja kriteerit**

Suoritukset arvioidaan asteikolla hyväksyty/hylätty. Hylätystä suorituksesta annetaan osallistujalle ilmoitus, josta käyvät ilmi hylätyt ja hyväksytyt osa-

---

suoritukset, sekä selvitys siitä, miksi suoritus on hylätty. Tutkintoon osallistujan ammatillisen kehittymisen edistämiseksi myös hyväksytystä suorituksesta tulee antaa palautetta.

Suoritus hyväksytään, jos

- tutkittava osaa, mitä vaatimuksissa edellytetään,
- tutkittava toimii ammatillisesti hyväksytysti ja joutuisasti,
- työn lopputulos on sopimusten, määräysten ja ohjeiden mukainen,
- työn lopputulos täyttää työlle yleisesti asetetun laatutason ja
- tutkittavan toiminta on muutoin seuraavan kuvauksen mukaista:

Tutkittava hallitsee kokonaisuuksia. Työn suoritus on suunnitelmallista ja etenee johdonmukaisesti. Hänellä on työssä tarvittavat tiedot ja hän kykenee käyttämään työssä tarvittavia teknisiä asiapapereita, lähdeaineistoja ja mitalaitteita. Hän valitsee oikeat materiaalit ja tarvikkeet sekä käyttää niitä taloudellisesti. Hän on kustannustietoinen ja ottaa huomioon toiminnan kokonaistaloudellisuuden. Hän on yhteistyökykyinen. Hän osaa palvella asiakkaita hyvin/yrityksensä palveluperiaatteiden mukaisesti. Hän noudattaa turvallisuutta työn suorituksessa ja työympäristön järjestyksessä.

Suoritus hylätään, jos

- työlle varattu aika selvästi ylittyy tai
- tutkittava ei pysty suorittamaan kaikkia annettuja tehtäviä hyväksytysti.

Näyttö keskeytetään välittömästi, mikäli tutkittava ei noudata turvallisuusmääräyksiä.

---

## 2 § SÄHKÖTURVALLISUUSTUTKINTO 3

---

### a) Ammattitaitovaatimukset

Tutkittavan on suoritettava vähintään sähköturvallisuusmääräysten tuntemusta osoittava sähköturvallisuustutkinto 3, jos hänellä ei ole siitä voimassa olevaa todistusta.

---

## 3 § AUDIOTEKNIikka

---

### a) Ammattitaitovaatimukset

Tutkittava tuntee radio- ja audiolaitteissa yleisesti käytössä olevat analogiset ja digitaaliset modulointimenetelmät.

Tutkittava tuntee sähkömagneettisen aaltoliikkeen ominaisuudet ja ymmärtää erityyppisten antennien toiminnan sekä osaa valita kuhunkin käyttötarkoitukseen sopivan antennin ja syöttökaapelin.

---

Tutkittava ymmärtää radiovastaanottimien toimintaperiaatteet ja tietää niiden eri osalohkojen tarkoituksen sekä osaa selvittää piirikaaviosta niiden toiminnan.

Tutkittava ymmärtää magneettisen tallennuksen periaatteen ja audionauhurin eri osalohkojen sähköisen ja mekaanisen toiminnan. Hän osaa digitaalisen äänentoiston perusteet ja ymmärtää digitaalisten äänentoistolaitteiden toimintaperiaatteet.

Tutkittava osaa tehdä audiolaitteiden perustekniikan mekaaniset ja sähköiset korjaukset, huollot, mittaukset ja säädöt kytkentäkaaviota, huolto-ohjetta ja mittalaitteita apuna käyttäen. Hän tuntee jonkin laitevalmistajan tuotteiden vaatimat erityiset huolto- ja korjaustoimenpiteet.

Tutkittava tuntee korjattavia laitteita koskevan tuotevastuulain ja ottaa vastuun laitteista ja niiden toimivuudesta sekä työn laadusta.

## **b) Ammattitaidon osoittamistavat**

Ammattitaito osoitetaan tekemällä kyseisiä töitä, erillisillä työnäytteillä tai toiminnan simulointien avulla siinä laajuudessa, että osaamisen voidaan luotettavasti todeta vastaavan ammattitaitovaatimuksia sekä käytännön että alalla tarvittavan teoreettisen tietämyksen osalta. Työsuoritusten aikana tutkittavalle voidaan esittää myös täydentäviä lisäkysymyksiä. Työn taustalla olevien oheistaitojen, tietojen sekä määräysten hallinta voidaan tarkistaa myös erillisillä kokeilla siltä osin, kuin ne eivät selviä itse työsuorituksessa. Tarvittaessa näyttö voidaan suorittaa useammassa osassa tai kohteessa kuitenkin niin, että osaaminen tulee mitatuksi vaatimusten edellyttämässä laajuudessa. Edellytetyt ammattitaidon selvittämiseksi voidaan käyttää myös haastattelua, itse- ja ryhmäarviointia tai muuta menettelyä, jolla tutkittavan osaamisen taso voi täsmentyä.

## **c) Arvioinnin kohteet ja kriteerit**

Suoritukset arvioidaan asteikolla hyväksytty/hylätty. Hylätystä suorituksesta annetaan osallistujalle ilmoitus, josta käyvät ilmi hylätyt ja hyväksytyt osasuoritukset, sekä selvitys siitä, miksi suoritus on hylätty. Tutkintoon osallistujan ammatillisen kehittymisen edistämiseksi myös hyväksytystä suorituksesta tulee antaa palautetta.

Suoritus hyväksytään, jos

- tutkittava osaa, mitä vaatimuksissa edellytetään,
- tutkittava toimii ammatillisesti hyväksytysti ja joutuisasti,
- työn lopputulos on sopimusten, määräysten ja ohjeiden mukainen,
- työn lopputulos täyttää työlle yleisesti asetetun laatutason,
- tutkittava ottaa toiminnassaan huomioon staattisen sähköön ja magneettikenttien vaikutukset,
- tutkittava hallitsee juotostekniikan ja työn jälki on juotoksia koskevien laatumääräysten mukainen ja
- tutkittavan toiminta on muutoin seuraavan kuvauksen mukaista:

---

Tutkittava hallitsee kokonaisuuksia. Työn suoritus on suunnitelmallista ja etenee johdonmukaisesti. Hänellä on työssä tarvittavat tiedot ja hän kykenee käyttämään työssä tarvittavia teknisiä asiapapereita, lähdeaineistoja ja mittalaitteita. Hän valitsee oikeat materiaalit ja tarvikkeet sekä käyttää niitä taloudellisesti. Hän on kustannustietoinen ja ottaa huomioon toiminnan kokonaistaloudellisuuden. Hän on yhteistyökykyinen. Hän osaa palvella asiakkaita hyvin/yrityksensä palveluperiaatteiden mukaisesti. Hän noudattaa turvallisuutta työn suorituksessa ja työympäristön järjestyksessä.

Suoritus hylätään, jos

- työlle varattu aika selvästi ylittyy tai
- tutkittava ei pysty suorittamaan kaikkia annettuja tehtäviä hyväksytysti.

Näyttö keskeytetään välittömästi, mikäli tutkittava ei noudata turvallisuusmääräyksiä.

---

#### 4 § TELEVISIOTEKNIikka

---

##### **a) Ammattitaitovaatimukset**

Tutkittava tietää Suomessa käytössä olevat televisiolähetysnormit. Hän ymmärtää väriopin perusteet ja osaa selvittää kuvanmuodostuksen periaatteen. Hän tietää analogisen- ja digitaalisen televisiovastaanottimen toimintaperiaatteen ja osaa selvittää eri lohkojen toiminnot. Hän ymmärtää kuvaputken toiminnan ja sen käsittelyyn liittyvät turvallisuustoimenpiteet. Hän tietää yleisten markkinoilla olevien laitteiden näyttötekniikat (televisio, katodisädeputki, plasmanäyttö, nestekidenäyttö).

Tutkittava tuntee alalla käytettävät TV-järjestelmät ja standardit ja osaa soveltaa niitä mittauksiin. Hän osaa tehdä televisiovastaanottimen ja näyttöpäätteen mekaaniset ja sähköiset korjaukset, huollot, mittaukset ja säädöt kytkentäkaaviota, huolto-ohjetta ja mittalaitteita apuna käyttäen sekä tuntee jonkin laitevalmistajan tuotteiden vaatimat erityiset huolto- ja korjaustoimenpiteet.

Tutkittava tietää yleisradiosatelliittilähetyksen ja -vastaanoton periaatteen. Hän tietää satelliittivastaanottoon tarvittavat laitteet ja osaa selvittää niiden toiminnan ja käyttötarkoituksen. Hän osaa tehdä satelliittivastaanottolaitteiston käyttöönoton asennus- ja käyttöohjetta apuna käyttäen.

Tutkittava tuntee korjattavia laitteita koskevan tuotevastuulain ja ottaa vastuun laitteista ja niiden toimivuudesta sekä työn laadusta.

##### **b) Ammattitaidon osoittamistavat**

Ammattitaito osoitetaan tekemällä kyseisiä töitä, erillisillä työnäytteillä tai toiminnan simulointien avulla siinä laajuudessa, että osaamisen voidaan luotettavasti todeta vastaavan ammattitaitovaatimuksia sekä käytännön että

---

alalla tarvittavan teoreettisen tietämyksen osalta. Työsuoritusten aikana tutkitavalle voidaan esittää myös täydentäviä lisäkysymyksiä. Työn taustalla olevien oheistaitojen, tietojen sekä määräysten hallinta voidaan tarkistaa myös erillisillä kokeilla siltä osin, kuin ne eivät selviä itse työsuorituksessa. Tarvittaessa näyttö voidaan suorittaa useammassa osassa tai kohteessa kuitenkin niin, että osaaminen tulee mitatuksi vaatimusten edellyttämässä laajuudessa. Edellytetyn ammattitaidon selvittämiseksi voidaan käyttää myös haastattelua, itse- ja ryhmäarviointia tai muuta menettelyä, jolla tutkittavan osaamisen taso voi täsmentyä.

### c) Arvioinnin kohteet ja kriteerit

Suoritukset arvioidaan asteikolla hyväksytyt/hylätty. Hylätystä suorituksesta annetaan osallistujalle ilmoitus, josta käyvät ilmi hylätyt ja hyväksytyt osasuoritukset, sekä selvitys siitä, miksi suoritus on hylätty. Tutkintoon osallistujan ammatillisen kehittymisen edistämiseksi myös hyväksytystä suorituksesta tulee antaa palautetta.

Suoritus hyväksytään, jos

- tutkittava osaa, mitä vaatimuksissa edellytetään,
- tutkittava toimii ammatillisesti hyväksytysti ja joutuisasti,
- työn lopputulos on sopimusten, määräysten ja ohjeiden mukainen,
- työn lopputulos täyttää työlle yleisesti asetetun laatutason,
- tutkittava ottaa toiminnassaan huomioon staattisen sähkö- ja magneettikenttien vaikutukset,
- tutkittava hallitsee juotostekniikan ja työn jälki on juotoksia koskevien laatumääräysten mukainen ja
- tutkittavan toiminta on muutoin seuraavan kuvauksen mukaista:

Tutkittava hallitsee kokonaisuuksia. Työn suoritus on suunnitelmallista ja etenee johdonmukaisesti. Hänellä on työssä tarvittavat tiedot ja hän kykenee käyttämään työssä tarvittavia teknisiä asiapapereita, lähdeaineistoja ja mitalaitteita. Hän valitsee oikeat materiaalit ja tarvikkeet sekä käyttää niitä taloudellisesti. Hän on kustannustietoinen ja ottaa huomioon toiminnan kokonaistaloudellisuuden. Hän on yhteistyökykyinen. Hän osaa palvella asiakkaita hyvin/yrityksensä palveluperiaatteiden mukaisesti. Hän noudattaa turvallisuutta työn suorituksessa ja työympäristön järjestyksessä.

Suoritus hylätään, jos

- työlle varattu aika selvästi ylittyy tai
- tutkittava ei pysty suorittamaan kaikkia annettuja tehtäviä hyväksytysti.

Näyttö keskeytetään välittömästi, mikäli tutkittava ei noudata turvallisuusmääräyksiä.

### a) Ammattitaitovaatimukset

Tutkittava tuntee videosignaalin koostumuksen ja osaa videolaitteissa käytettävät modulointimenetelmät.

Tutkittava tuntee kuvanahurin toiminnan ja videosignaalin magneettiseen tallennukseen liittyvät käsitteet. Hän hallitsee kuvanahurin signaalinkäsittelyyn, servotoimintaan ja mekaniikan ohjaukseen ym. lisätoimintoihin liittyvät kokonaisuudet.

Tutkittava ymmärtää digitaalisen kuvantoiston toimintaperiaatteen. Hän hallitsee digitaalisen signaalinkäsittelyyn, servotoimintaan ja mekaniikan ohjaukseen ym. lisätoimintoihin liittyvät kokonaisuudet.

Tutkittava tuntee tavallisimpien käytössä olevien kameranauhureiden toimintaperiaatteet ja ymmärtää niiden toiminnan lohkokaaviotasolla. Hän osaa tehdä kameranauhureiden tavanomaiset mekaaniset ja sähköiset korjaukset ja säädöt.

Tutkittava osaa tehdä videolaitteiden mekaaniset ja sähköiset korjaukset, huollot, mittaukset ja säädöt kytkentäkaaviota, huolto-ohjetta ja mittalaitteita apuna käyttäen sekä tuntee jonkin laitevalmistajan tuotteiden vaatimat erityiset huolto- ja korjaustoimenpiteet.

Tutkittava tuntee korjattavia laitteita koskevan tuotevastuulain ja ottaa vastuun laitteista ja niiden toimivuudesta sekä työn laadusta.

### b) Ammattitaidon osoittamistavat

Ammattitaito osoitetaan tekemällä kyseisiä töitä, erillisillä työnäytteillä tai toiminnan simulointien avulla siinä laajuudessa, että osaamisen voidaan luotettavasti todeta vastaavan ammattitaitovaatimuksia sekä käytännön että alalla tarvittavan teoreettisen tietämyksen osalta. Työsuoritusten aikana tutkitavalle voidaan esittää myös täydentäviä lisäkysymyksiä. Työn taustalla olevien oheistaitojen, tietojen sekä määräysten hallinta voidaan tarkistaa myös erillisillä kokeilla siltä osin, kuin ne eivät selviä itse työsuorituksessa. Tarvittaessa näyttö voidaan suorittaa useammassa osassa tai kohteessa kuitenkin niin, että osaaminen tulee mitatuksi vaatimusten edellyttämässä laajuudessa. Edellytetyn ammattitaidon selvittämiseksi voidaan käyttää myös haastattelua, itse- ja ryhmäarviointia tai muuta menettelyä, jolla tutkittavan osaamisen taso voi täsmentyä.

### c) Arvioinnin kohteet ja kriteerit

Suoritukset arvioidaan asteikolla hyväksytty/hylätty. Hylätystä suorituksesta annetaan osallistujalle ilmoitus, josta käyvät ilmi hylätyt ja hyväksytyt osasuoritukset, sekä selvitys siitä, miksi suoritus on hylätty. Tutkintoon osallistujan ammatillisen kehittymisen edistämiseksi myös hyväksytystä suorituksesta tulee antaa palautetta.

---

Suoritus hyväksytään, jos

- tutkittava osaa, mitä vaatimuksissa edellytetään,
- tutkittava toimii ammatillisesti hyväksytysti ja joutuisasti,
- työn lopputulos on sopimusten, määräysten ja ohjeiden mukainen,
- työn lopputulos täyttää työlle yleisesti asetetun laatutason,
- tutkittava ottaa toiminnassaan huomioon staattisen sähkön ja magneettikenttien vaikutukset,
- tutkittava hallitsee juotostekniikan ja työn jälki on juotoksia koskevien laatumääräysten mukainen ja
- tutkittavan toiminta on muutoin seuraavan kuvauksen mukaista:

Tutkittava hallitsee kokonaisuuksia. Työn suoritus on suunnitelmallista ja etenee johdonmukaisesti. Hänellä on työssä tarvittavat tiedot ja hän kykenee käyttämään työssä tarvittavia teknisiä asiapapereita, lähdeaineistoja ja mittalaitteita. Hän valitsee oikeat materiaalit ja tarvikkeet sekä käyttää niitä taloudellisesti. Hän on kustannustietoinen ja ottaa huomioon toiminnan kokonaistaloudellisuuden. Hän on yhteistyökykyinen. Hän osaa palvella asiakkaita hyvin/yrityksensä palveluperiaatteiden mukaisesti. Hän noudattaa turvallisuutta työn suorituksessa ja työympäristön järjestyksessä.

Suoritus hylätään, jos

- työlle varattu aika selvästi ylittyy tai
- tutkittava ei pysty suorittamaan kaikkia annettuja tehtäviä hyväksytysti.

Näyttö keskeytetään välittömästi, mikäli tutkittava ei noudata turvallisuusmääräyksiä.

---

## 6 § TEOLLISUUSELEKTRONIIKAN LAITTEET

---

### a) Ammattitaitovaatimukset

Tutkittava osaa mitoittaa, valita ja asentaa tehopuolijohteita sähkölaitteisiin ottaen huomioon komponenttien sähköiset, mekaaniset ja lämpötekniset ominaisuudet. Hän tietää liipaisupiirien ja tehonsäätöpiirien peruskytkennät, kykenee paikallistamaan ne piirikaaviosta ja osaa tehdä niihin kohdistuvat mittaukset ja säädöt turvallisiksi ja määräysten mukaisia työmenetelmiä käyttäen. Hän kykenee paikallistamaan peruskytkennöissä olevat viat ja korjaamaan ne.

Tutkittava ottaa työssään huomioon työturvallisuusnäkökohdat ja osaa tehdä tasavirta- ja taajuusmuuttajakäyttöjen sekä tehonsäätölaitteiden mekaaniset ja sähköiset asennukset, korjaukset, huollot ja toimintaparametrien säädöt asennusohjetta, kytkentäkaaviota, huolto-ohjetta ja mittalaitteita apuna käyttäen. Hän osaa asentaa, huoltaa ja korjata eri valmistajien teholähteitä sekä modifioida niitä tilannekohtaisesti kytkentäkaaviota, huolto-

---

ohjetta ja mittalaitteita apuna käyttäen. Hän kykenee paikallistamaan laitteissa olevat viat ja korjaamaan ne.

Tutkittava hallitsee tehoelektroniikan laitteiden erityispiirteet ja niiden asettamat vaatimukset laitteiden asennus-, huolto- ja korjaustöissä. Hän osaa suuntaajatekniikan perusteet ja tuntee erilaiset suuntaajakytkennät, niiden ominaisuudet ja käyttökohteet. Hän tietää tasa- ja vaihtosähkökoneiden käyttötekniset ominaisuudet, niiden tyypilliset käyttökohteet ja erilaiset käynnistys-, nopeudensäätö- ja suojausmenetelmät. Hän osaa asennus- ja käyttöohjeiden avulla tehdä sähkömoottoreiden tavalliset ohjaukset logiikalla. Hän osaa korjata ja huoltaa sähkömoottorikäyttöjen nopeuden säätöön käytettäviä tasa- ja vaihtosuuntaajia sekä käynnistimiä huolto-ohjeita, piirikaavioita ja tarvittavia mittalaitteita käyttäen.

Tutkittava hallitsee teollisuusautomaatiossa käytettävien ohjaus- ja säätöjärjestelmien sekä niihin liittyvien peruspiirien ja kenttäväylien toimintaperiaatteet. Hän tietää toimilaitteiden, kytkinlaitteiden ja antureiden toimintaperiaatteet, piirrosmerkit ja käyttökohteet. Hän osaa valita anturit käyttötarkoituksen perusteella. Hän osaa asentaa, kytkeä ja kaapeloida em. järjestelmiin liittyvät anturit ja toimilaitteet sekä niitä ohjaavan säätimen tai logiikan piirikaavioiden ja asennusohjeiden avulla. Hän ottaa kaapeloinnissa huomioon sähköturvallisuusmääräysten ja häiriösuojauksen vaatimukset. Hän osaa asentaa, huoltaa ja korjata järjestelmissä käytettäviä liityntäyksiköitä sekä modifioida niitä tilannekohtaisesti kytkentäkaavioita, huolto-ohjeita ja mittalaitteita apuna käyttäen. Hän kykenee paikallistamaan liityntäyksiköissä esiintyvät viat ja korjaamaan ne.

Tutkittava tuntee korjattavia laitteita koskevan tuotevastuulain ja ottaa vastuun laitteista ja niiden toimivuudesta sekä työn laadusta.

## **b) Ammattitaidon osoittamistavat**

Ammattitaito osoitetaan tekemällä kyseisiä töitä, erillisillä työnäytteillä tai toiminnan simulointien avulla siinä laajuudessa, että osaamisen voidaan luotettavasti todeta vastaavan ammattitaitovaatimuksia sekä käytännön että alalla tarvittavan teoreettisen tietämyksen osalta. Työsuoritusten aikana tutkittavalle voidaan esittää myös täydentäviä lisäkysymyksiä. Työn taustalla olevien oheistaitojen, tietojen sekä määräysten hallinta voidaan tarkistaa myös erillisillä kokeilla siltä osin, kuin ne eivät selviä itse työsuorituksessa. Tarvittaessa näyttö voidaan suorittaa useammassa osassa tai kohteessa kuitenkin niin, että osaaminen tulee mitatuksi vaatimusten edellyttämässä laajuudessa. Edellytetyt ammattitaidon selvittämiseksi voidaan käyttää myös haastattelua, itse- ja ryhmäarviointia tai muuta menettelyä, jolla tutkittavan osaamisen taso voi täsmentyä.

## **c) Arvioinnin kohteet ja kriteerit**

Suoritukset arvioidaan asteikolla hyväksytty/hylätty. Hylätystä suorituksesta annetaan osallistujalle ilmoitus, josta käyvät ilmi hylätyt ja hyväksytyt osa-

---

suoritukset, sekä selvitys siitä, miksi suoritus on hylätty. Tutkintoon osallistujan ammatillisen kehittymisen edistämiseksi myös hyväksytystä suorituksesta tulee antaa palautetta.

Suoritus hyväksytään, jos

- tutkittava osaa, mitä vaatimuksissa edellytetään,
- tutkittava toimii ammatillisesti hyväksytysti ja joutuisasti,
- työn lopputulos on sopimusten, määräysten ja ohjeiden mukainen,
- työn lopputulos täyttää työlle yleisesti asetetun laatutason,
- tutkittava ottaa toiminnassaan huomioon staattisen sähkö- ja magneettikenttien vaikutukset,
- tutkittava hallitsee juotostekniikan ja työn jälki on juotoksia koskevien laatumääräysten mukainen ja
- tutkittavan toiminta on muutoin seuraavan kuvauksen mukaista:

Tutkittava hallitsee kokonaisuuksia. Työn suoritus on suunnitelmallista ja etenee johdonmukaisesti. Hänellä on työssä tarvittavat tiedot ja hän kykenee käyttämään työssä tarvittavia teknisiä asiapapereita, lähdeaineistoja ja mitalaitteita. Hän valitsee oikeat materiaalit ja tarvikkeet sekä käyttää niitä taloudellisesti. Hän on kustannustietoinen ja ottaa huomioon toiminnan kokonaistaloudellisuuden. Hän on yhteistyökykyinen. Hän osaa palvella asiakkaita hyvin/yrityksensä palveluperiaatteiden mukaisesti. Hän noudattaa turvallisuutta työn suorituksessa ja työympäristön järjestyksessä.

Suoritus hylätään, jos

- työlle varattu aika selvästi ylittyy tai
- tutkittava ei pysty suorittamaan kaikkia annettuja tehtäviä hyväksytysti.

Näyttö keskeytetään välittömästi, mikäli tutkittava ei noudata turvallisuusmääräyksiä.

---

## 7 § TEOLLISUUDEN SULAUTETUT JÄRJESTELMÄT

---

### a) Ammattitaitovaatimukset

Tutkittava osaa sulautettujen järjestelmien toimintaperiaatteet ja ymmärtää kokonaisuuden liityntäpinnat ympäristöön. Hän tietää mikroprosessorien ja mikro-ohjainten käytön elektroniikkalaitteiden ohjaimena. Hän tuntee ohjelmoitavat logiikat ja niiden toimintaperiaatteen. Hän osaa paikallistaa ja korjata sulautetuissa järjestelmissä esiintyviä ohjelmallisia ja laitevikoja diagnostiikkaohjelmien ja -korttien sekä ohjekirjallisuuden avulla.

Tutkittava hallitsee jonkun laitevalmistajan tuotteet niin hyvin, että osaa pii-rikaaviota ja loogista päättelyä käyttäen suunnitella ja toteuttaa sulautetun järjestelmän ohjelmisto- ja kytkentämuutoksia (laiteläheinen c-kieli, logiikkaohjelmointi). Hän osaa laatia ainakin yhden logiikkatyyppin ohjausohjelmia yleisimmillä ohjelmointimenetelmillä sekä tulkita niitä ja tehdä niihin muutoksia.

---

Tutkittava ymmärtää yleisimpien prosessi-, kappaletavara- ja kiinteistö-automatiossa käytettävien ohjaus- ja säätöjärjestelmien sekä niissä käytettävien laitteiden toimintaperiaatteet. Hän tuntee fysikaalisten suureiden säätötekniikat ja säätöpiirien toiminnat ja osaa käyttöohjeen avulla asettaa säätimen parametrit. Hän osaa paikallistaa järjestelmissä käytettävien laitteiden ohjelmisto- ja laiteviat mittalaitteiden, diagnostiikkaohjelmien ja ohjekirjallisuuden avulla sekä osaa asentaa, huoltaa ja korjata laitteet huolto-ohjeita ja muita dokumentteja apuna käyttäen. Lisäksi hän hallitsee jonkin laitevalmistajan tuotteiden vaatimat erityiset huolto- ja korjaustoimenpiteet. Hän osaa paikallistaa ja korjata säätöjärjestelmissä esiintyvät ohjelmisto- ja laiteviat.

Tutkittava tuntee korjattavia laitteita koskevan tuotevastuulain ja ottaa vastuun laitteista ja niiden toimivuudesta sekä työn laadusta.

#### **b) Ammattitaidon osoittamistavat**

Ammattitaito osoitetaan tekemällä kyseisiä töitä, erillisillä työnäytteillä tai toiminnan simulointien avulla siinä laajuudessa, että osaamisen voidaan luotettavasti todeta vastaavan ammattitaitovaatimuksia sekä käytännön että alalla tarvittavan teoreettisen tietämyksen osalta. Työsuoritusten aikana tutkittavalle voidaan esittää myös täydentäviä lisäkysymyksiä. Työn taustalla olevien oheistaitojen, tietojen sekä määräysten hallinta voidaan tarkistaa myös erillisillä kokeilla siltä osin, kuin ne eivät selviä itse työsuorituksessa. Tarvittaessa näyttö voidaan suorittaa useammassa osassa tai kohteessa kuitenkin niin, että osaaminen tulee mitatuksi vaatimusten edellyttämässä laajuudessa. Edellytetyn ammattitaidon selvittämiseksi voidaan käyttää myös haastattelua, itse- ja ryhmäarviointia tai muuta menettelyä, jolla tutkittavan osaamisen taso voi täsmentyä.

#### **c) Arvioinnin kohteet ja kriteerit**

Suoritukset arvioidaan asteikolla hyväksytty/hylätty. Hylätystä suorituksesta annetaan osallistujalle ilmoitus, josta käyvät ilmi hylätyt ja hyväksytyt osasuoritukset, sekä selvitys siitä, miksi suoritus on hylätty. Tutkintoon osallistujan ammatillisen kehittymisen edistämiseksi myös hyväksytystä suorituksesta tulee antaa palautetta.

Suoritus hyväksytään, jos

- tutkittava osaa, mitä vaatimuksissa edellytetään,
- tutkittava toimii ammatillisesti hyväksytysti ja joutuisasti,
- työn lopputulos on sopimusten, määräysten ja ohjeiden mukainen,
- työn lopputulos täyttää työlle yleisesti asetetun laatutason,
- tutkittava ottaa toiminnassaan huomioon staattisen sähkö- ja magneettikenttien vaikutukset,
- tutkittava hallitsee joutotekniikan ja työn jälki on joutoksia koskevien laatumääräysten mukainen ja

- 
- tutkittavan toiminta on muutoin seuraavan kuvauksen mukaista:

Tutkittava hallitsee kokonaisuuksia. Työn suoritus on suunnitelmallista ja etenee johdonmukaisesti. Hänellä on työssä tarvittavat tiedot ja hän kykenee käyttämään työssä tarvittavia teknisiä asiapapereita, lähdeaineistoja ja mittalaitteita. Hän valitsee oikeat materiaalit ja tarvikkeet sekä käyttää niitä taloudellisesti. Hän on kustannustietoinen ja ottaa huomioon toiminnan kokonaistaloudellisuuden. Hän on yhteistyökykyinen. Hän osaa palvella asiakkaita hyvin/yrityksensä palveluperiaatteiden mukaisesti. Hän noudattaa turvallisuutta työn suorituksessa ja työympäristön järjestyksessä.

Suoritus hylätään, jos

- työlle varattu aika selvästi ylittyy tai
- tutkittava ei pysty suorittamaan kaikkia annettuja tehtäviä hyväksytysti.

Vähäinen virhe ei kuitenkaan aiheuta hylkäämistä, mikäli laite toimii. Jos tehtävän suorittamatta jääminen johtuu laiteviasta ja tutkittava pystyy sanallisesti kertomaan oikean toimintatavan, suoritus voidaan hyväksyä.

Näyttö keskeytetään välittömästi, mikäli tutkittava ei noudata turvallisuusmääräyksiä.

---

## 8 § TOIMIALAKOHTAINEN ERIKOISTUMINEN

---

### a) Ammattitaitovaatimukset

Tutkittava valitsee yhden seuraavista erikoistumisalueista.

- langaton tiedonsiirto, laitteet
- merielektroniikka,
- autoelektroniikka,
- armeijan sovellukset,
- toimistoautomaatio,
- viihde-elektroniikka,
- tutkat
- gps

Tutkittava hallitsee erikoisalueen laitteiden toimintaperiaatteet. Hän tietää laitteen toiminnan kannalta olennaiset mekaaniset, sähköiset, fysikaaliset ja ohjelmalliset ratkaisut. Hän osaa asentaa, huoltaa ja testata laitteet ohjeiden mukaisesti. Hän hallitsee mekaaniset, sähköiset ja ohjelmistoasennukset. Hän osaa korjata laitteiden mekaaniset, sähköiset ja ohjelmalliset viat diagnostiikka-ohjelmien ja piirikaavioiden avulla sekä tuntee jonkin laitevalmistajan tuotteiden vaatimat erityiset huolto- ja korjaustoimenpiteet. Hän tuntee alalla käytettävät erikoistyökalut ja -mittalaitteet, osaa käyttää niitä oikein ja huolehtii niiden kunnosta.

Tutkittava selviytyy tehtävistään myös englanninkielisten dokumenttien avulla ja pystyy tarvittaessa pyytämään neuvoa esim. ulkomaiselta valmistajalta.

---

Tutkittava tuntee korjattavia laitteita koskevan tuotevastuulain ja ottaa vastuun laitteista ja niiden toimivuudesta sekä työn laadusta. Hän tuntee alalla noudatettavat voimassa olevat määräykset, jotka esim. radio- ja puhelinlaitteiden kohdalla koskevat markkinointia, huoltoa ja korjausta.

#### **b) Ammattitaidon osoittamistavat**

Ammattitaito osoitetaan tekemällä kyseisiä töitä, erillisillä työnäytteillä tai toiminnan simulointien avulla siinä laajuudessa, että osaamisen voidaan luotettavasti todeta vastaavan ammattitaitovaatimuksia sekä käytännön että alalla tarvittavan teoreettisen tietämyksen osalta. Työsuoritusten aikana tutkittavalle voidaan esittää myös täydentäviä lisäkysymyksiä. Työn taustalla olevien oheistaitojen, tietojen sekä määräysten hallinta voidaan tarkistaa myös erillisillä kokeilla siltä osin, kuin ne eivät selviä itse työsuorituksessa. Tarvittaessa näyttö voidaan suorittaa useammassa osassa tai kohteessa kuitenkin niin, että osaaminen tulee mitatuksi vaatimusten edellyttämässä laajuudessa. Edellytetyn ammattitaidon selvittämiseksi voidaan käyttää myös haastattelua, itse- ja ryhmäarviointia tai muuta menettelyä, jolla tutkittavan osaamisen taso voi täsmentyä.

#### **c) Arvioinnin kohteet ja kriteerit**

Suoritukset arvioidaan asteikolla hyväksytty/hylätty. Hylätystä suorituksesta annetaan osallistujalle ilmoitus, josta käyvät ilmi hylätyt ja hyväksytyt osasuoritukset, sekä selvitys siitä, miksi suoritus on hylätty. Tutkintoon osallistujan ammatillisen kehittymisen edistämiseksi myös hyväksytystä suorituksesta tulee antaa palautetta.

Suoritus hyväksytään, jos

- tutkittava osaa, mitä vaatimuksissa edellytetään,
- tutkittava toimii ammatillisesti hyväksytysti ja joutuisasti,
- työn lopputulos on sopimusten, määräysten ja ohjeiden mukainen,
- työn lopputulos täyttää työlle yleisesti asetetun laatutason,
- tutkittava ottaa toiminnassaan huomioon staattisen sähköön ja magneettikenttien vaikutukset,
- tutkittava hallitsee juotostekniikan ja työn jälki on juotoksia koskevien laatumääräysten mukainen ja
- tutkittavan toiminta on muutoin seuraavan kuvauksen mukaista:

Tutkittava hallitsee kokonaisuuksia. Työn suoritus on suunnitelmallista ja etenee johdonmukaisesti. Hänellä on työssä tarvittavat tiedot ja hän kykenee käyttämään työssä tarvittavia teknisiä asiapapereita, lähdeaineistoja ja mitalaitteita. Hän valitsee oikeat materiaalit ja tarvikkeet sekä käyttää niitä taloudellisesti. Hän on kustannustietoinen ja ottaa huomioon toiminnan kokonaistaloudellisuuden. Hän on yhteistyökykyinen. Hän osaa palvella asiakkaita hyvin/yrityksensä palveluperiaatteiden mukaisesti. Hän noudattaa turvallisuutta työn suorituksessa ja työympäristön järjestyksessä.

---

Suoritus hylätään, jos

- työlle varattu aika selvästi ylittyy tai
- tutkittava ei pysty suorittamaan kaikkia annettuja tehtäviä hyväksytysti.

Näyttö keskeytetään välittömästi, mikäli tutkittava ei noudata turvallisuusmääräyksiä.

---

## 9 § TEOLLISUUDEN TUOTANNONOHJAUS

---

### a) Ammattitaitovaatimukset

Tutkittava hallitsee ainakin yhden teollisuuden tuotannonalan tuotannonohjauksen keskeiset tekijät, esimerkiksi laitekoonpanon tai jonkin tarvikkeen, osan, materiaalin tai tuotteen valmistusprosessin käytännössä. Hän tuntee tärkeimmät alaan vaikuttavat IEC/SFS standardit. Hän tuntee omaan alaansa liittyvät tuotannon sidosryhmät.

Tutkittava hallitsee suuntautumisensa mukaan tuotannonohjauksen ja logistiikan toteutuksen periaatteet ja tietää, miten tuotannon ja materiaalien kulku on järjestetty. Hän tietää testauksen ja laadunvarmistuksen kriteerit ja painopistealueet omalla osa-alueellaan. Hän osaa suunnitella ja toteuttaa tuotannonohjausta parantavia toimenpiteitä. Hän ymmärtää automaatiotekniikan, tietojärjestelmien ja tiedonsiirtotekniikan periaatteet ja toiminnan osana tuotannonohjausta ja osaa ylläpitää, huoltaa ja kehittää näitä järjestelmiä sekä korjata tuotannossa esiintyviä häiriöitä ja vikoja. Hän tietää elektroniikka-alan kustannusrakenteen ja osaa ottaa huomioon sen vaikutukset omassa työssään ja tietää esim. alihankinnan keskeiset kriteerit.

Tutkittava ymmärtää yhteistyö- ja vuorovaikutustaitojen merkityksen tiimityöskentelyssä ja osaa soveltaa näitä taitoja eri sidosryhmien kanssa toimissaan.

### b) Ammattitaidon osoittamistavat

Ammattitaito osoitetaan tekemällä kyseisiä töitä, erillisillä työnäytteillä tai toiminnan simulointien avulla siinä laajuudessa, että osaamisen voidaan luotettavasti todeta vastaavan ammattitaitovaatimuksia sekä käytännön että alalla tarvittavan teoreettisen tietämyksen osalta. Työsuoritusten aikana tutkittavalle voidaan esittää myös täydentäviä lisäkysymyksiä. Työn taustalla olevien oheistaitojen, tietojen sekä määräysten hallinta voidaan tarkistaa myös erillisillä kokeilla siltä osin, kuin ne eivät selviä itse työsuorituksessa. Tarvittaessa näyttö voidaan suorittaa useammassa osassa tai kohteessa kuitenkin niin, että osaminen tulee mitatuksi vaatimusten edellyttämässä laajuudessa. Edellytetyn ammattitaidon selvittämiseksi voidaan käyttää myös haastattelua, itse- ja ryhmäarviointia tai muuta menettelyä, jolla tutkittavan osaamisen taso voi täsmentyä.

---

### c) Arvioinnin kohteet ja kriteerit

Suoritukset arvioidaan asteikolla hyväksytty/hylätty. Hylätystä suorituksesta annetaan osallistujalle ilmoitus, josta käyvät ilmi hylätyt ja hyväksytyt osasuoritukset, sekä selvitys siitä, miksi suoritus on hylätty. Tutkintoon osallistujan ammatillisen kehittymisen edistämiseksi myös hyväksytystä suorituksesta tulee antaa palautetta.

Suoritus hyväksytään, jos

- tutkittava osaa, mitä vaatimuksissa edellytetään,
- tutkittava toimii ammatillisesti hyväksytysti ja joutuisasti,
- työn lopputulos on sopimusten, määräysten ja ohjeiden mukainen,
- työn lopputulos täyttää työlle yleisesti asetetun laatutason
- tutkittava tietää staattisen sähkö- ja magneettikenttien vaikutukset ja ottaa ne toiminnassaan huomioon,
- tutkittava hallitsee juotostekniikan ja tuntee juotoksia koskevat laatu-määräykset ja
- tutkittavan toiminta on muutoin seuraavan kuvauksen mukaista:

Tutkittava hallitsee kokonaisuuksia. Työn suoritus on suunnitelmallista ja etenee johdonmukaisesti. Hänellä on työssä tarvittavat tiedot ja hän kykenee käyttämään työssä tarvittavia teknisiä asiapapereita, lähdeaineistoja ja mitalaitteita. Hän valitsee oikeat materiaalit ja tarvikkeet sekä käyttää niitä taloudellisesti. Hän on kustannustietoinen ja ottaa huomioon toiminnan kokonaistaloudellisuuden. Hän on yhteistyökykyinen. Hän osaa palvella asiakkaita hyvin/yrityksensä palveluperiaatteiden mukaisesti. Hän noudattaa turvallisuutta työn suorituksessa ja työympäristön järjestyksessä.

Suoritus hylätään, jos

- työlle varattu aika selvästi ylittyy tai
- tutkittava ei pysty suorittamaan kaikkia annettuja tehtäviä hyväksytysti.

Näyttö keskeytetään välittömästi, mikäli tutkittava ei noudata turvallisuusmääräyksiä.

---

## 10 § YRITTÄJYYS

### a) Ammattitaitovaatimukset

Tutkittava tietää, mitä yrittäjänä toimiminen edellyttää. Hän osaa arvioida yrittäjyyttään ja mahdollista yritystoimintaansa sekä sitä, millä alueilla ja miten hän voi kehittää yrittäjävalmiuksiaan. Hänellä on oman alansa vankka ammattitaito ja hän ymmärtää alansa yritystoimintaa. Hän osaa tarkastella alaa ja sen tarjoamia yritystoiminnan käynnistämisen ja kehittämisen mahdollisuuksia ja riskejä, ja hänellä on oman yrityksen aloittamiseksi tarvittavat perustiedot.

---

Tutkittava tietää eri yritysmuotojen erot ja tuntee yrityksen perustamisen hallintomenettelyt. Hän osaa kehittää yhdessä asiantuntijoiden kanssa markkinakelpoisen liikeidean ja tietää, miten sitä käytetään toiminnan suunnittelun ja toteutuksen pohjana. Hän tietää, millaisia taloudellisia, tuotannollisia ja henkisiä voimavaroja yritystoiminnan toteuttaminen vaatii, ja osaa arvioida niiden tarpeen esimerkiksi oman yritystoiminnan aloittamisen näkökulmasta.

Tutkittava ymmärtää asiakassuhteiden ja muiden yhteistyösuhteiden merkityksen olennaisena osana menestyvää yritystoimintaa ja omaa tältä pohjalta valmiudet kehittää näitä suhteita. Hän tuntee tuotteen hinnanmuodostuksen ja tietää keskeisimpiä talouden tunnuslukuja. Hän tuntee yritystoimintaan liittyvää keskeistä lainsäädäntöä. Hän osaa hankkia yrityksen perustamisessa ja toiminnan eri vaiheissa tarvitsemaansa tietoa ja asiantuntijapalvelua.

## **b) Ammattitaidon osoittamistavat**

Näytössä arvioidaan yksilön

- arvoja ja henkilökohtaisia yrittäjyysvalmiuksia
- yrittämisen taitoja ja tietoja.

Näyttöjä laadittaessa ja näyttöympäristöjä valittaessa on tärkeää pystyä mittaamaan luotettavasti molempia valmiuksia.

Yksilöllisten tekijöiden arvioinnissa on tärkeää osallistujan kyky arvioida omia valmiuksiaan toimia yrittäjänä. Arviointi pohjautuu itsearviointiin, ryhmässä tapahtuvaan vertaisarviointiin ja asiantuntijakeskusteluihin. Työvälineinä voidaan käyttää mm. erilaisia keskusteluja ja analyysejä. Tutkittavaa ei arvioida sen suhteen, onko hän hyvä yrittäjä vai ei, vaan tavoitteena on muodostaa henkilön yrittäjyysprofiili, jota tulkitsemalla tutkittava osaa tuottaa itsenäisesti tai yhdessä asiantuntijan kanssa oman yrittäjänä toimimista edistävän kehityssuunnitelmansa.

Tämän kokonaisuuden arviointiin osallistuvilta edellytetään yrittäjyyden ja sen kehittämisen asiantuntemusta.

Yrittämisen taidot ja tiedot arvioidaan aitona yrittäjyyteen liittyvänä toimintana. Keskeinen osa näyttöä on pitkäjänteinen yritystoiminnan käynnistämiseen liittyvä hanke, jossa tutkittava työstää yritysideoita liikeideaksi. Toimivan liikeidean rakentamisessa hänen tulee tarkastella monipuolisesti toimintaympäristöä erityisesti alalle aikovan yrittäjän näkökulmasta. Hänen pitää osata käydä keskusteluja mahdollisesta yrityksensä käynnistämisestä ja siihen liittyvistä kysymyksistä alan asiantuntijoiden kanssa.

Tutkittavan tulee osata laatia myös liiketoiminnassa tarvittavat keskeiset suunnitelmat ja arvioida niiden toimivuutta. Hänen on pystyttävä tarkastelemaan myös todennäköisen yrityksensä resurssitarvetta.

Näyttöä voidaan täydentää selvityksien, laskelmien ja muiden kirjallisten tuotosten sekä suullisten keskustelujen ja haastattelujen avulla.

---

### c) Arvioinnin kohteet ja kriteerit

#### *Arvioinnin kohteet:*

- omien yrittäjävalmiuksien arviointi ja oman yrittäjyyttä tukevan kehittämisen suunnittelu
- yritystoiminnan käynnistämiseksi tarvittavien perusvalmiuksien laaja tuntemus ja keskeisten asioiden hallinta
- asiantuntijapalvelujen käyttö ja tietolähteiden hyödyntäminen.

#### *Arvioinnin kriteerit:*

Tutkittava tietää, mitä yrittäjänä toimiminen edellyttää ja millaiset valmiudet tukevat yrittäjänä menestymistä. Hän pystyy erittelemään yrittäjänä toimimisen valmiuksiaan ja arvojaan sekä osaa näiden pohjalta punnita omaa yrittäjyyttään ja laatia itselleen kehityssuunnitelman yrittäjänä. Hän kykenee tekemään yritystoimintaan liittyviä ratkaisuja omiin arvoihinsa luottaen ja osaa tuoda esille oman ammattitaitonsa ja arvostaa sitä.

Tutkittava tuntee omaa toimialaansa ja aluettaan niin, että osaa tarkastella tulevaisuuden näkymiä, mahdollisuuksia ja markkinoita oman yritystoiminnan käynnistämisen kannalta.

Tutkittava tietää, millaisia erilaisia yritystoiminnan aloitustapoja yritystoimintaa aloittava voi harkita. Hän tietää yleisimmät Suomessa käytetyt ratkaisut mm. yritystoiminnan muotojen, aloittamisoperaatioiden, vastuiden määrittämisen ja tarvittavien resurssien ja riskien osalta voidakseen keskustella asiantuntijoiden kanssa oman yrityksensä toiminnan vaihtoehtoista. Hän tietää, millaisia taloudellisia ja tuotannollisia sekä henkisiä voimavaroja yritystoiminnan toteuttaminen vaatii ja osaa arvioida niiden tarpeen esimerkiksi oman yritystoiminnan aloittamisen näkökulmasta. Hän tuntee yritystoiminnan aloittamisen lakisääteiset toimet sekä muun yritystoiminnan keskeisen lainsäädännön ja tietää, mistä voi tarvittaessa saada asiantuntijapalveluja.

Tutkittava osaa kehittää asiantuntijoiden avulla omalle yritykselleen markkinakelpoisen liikeidean. Hän ymmärtää, mikä on liikeidean merkitys yritystoiminnan työväliseenä, ja tietää, miten sitä käytetään toiminnan suunnittelun ja toteutuksen pohjana. Hän ottaa sitä kehittäessään huomioon markkinoiden kysyntä- ja kilpailutekijöitä sekä oman idean toimivuuden kannalta olennaisia erilaistamistekijöitä.

Tutkittava ymmärtää asiakassuhteiden ja muiden yhteistyösuhteiden merkityksen olennaisena osana menestyvää yritystoimintaa. Hän tietää, mihin hänen mahdollisen yrityksensä asiakassuhteiden ja muiden yhteistyösuhteiden hoitamiseen liittyvät arvot ja liikeideassa määritellyt toimintatavat perustuvat. Hänellä on valmiudet rakentaa ja ylläpitää yrityksen jatkuvuuden kannalta merkittäviä asiakas-, toimittaja- ja muita verkostosuhteita.

Tutkittava ymmärtää, mitä on kannattava toiminta, ja osaa vaikuttaa yrityksen kannattavuuteen. Hän osaa tulkita yrityksen tilinpäätöstä mm. pääomien, varallisuuden, maksukyvyyn ja tuloksen suhteen. Hän ymmärtää kustannuslaskennan periaatteet ja tietää, mitkä markkinalähtöiset tekijät tulee ottaa

---

myös huomioon, jotta hän osaa hinnoitella tuotteita järkevästi. Hän osaa laatia yritykselleen karkean tulo-menoarvion ja osaa hankkia tietoa ja asiantuntijapalveluja alan yritystoiminnan verotuksellisten kysymysten ratkaisemiseen.