

Näyttötutkinnon perusteet

**TIETOKONEYLIASENTAJAN  
ERIKOISAMMATTITUTKINTO  
2006**



OPETUSHALLITUS  
UTBILDNINGSSTYRELSEN

31/011/2006

**Velvoittavana  
noudatettava**

Päivämäärä **5.6.2006**

Voimassaoloaika  
**1.8.2006 alkaen toistaiseksi**

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

Kumoaa määräyksen nro **52/011/2000**  
Muuttaa määräystä nro

## TIETOKONEYLIASENTAJAN ERIKOISAMMATTITUTKINNON PERUSTEET

Opetushallitus on päättänyt tietokoneyliasentajan erikoisammattitutkinnon perusteista, joita on noudatettava 1.8.2006 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.

Pääjohtaja

Opetusneuvos

## SISÄLLYSLUETTELO

1	Luku	
	NÄYTTÖTUTKINTOJEN TEHTÄVÄT JA TAVOITTEET .....	7
	1 § Näyttötutkinnot .....	7
	2 § Näyttötutkintoihin valmistava koulutus .....	7
	3 § Ammattitaidon osoittamistapojen ja tutkintosuoritusten arvioinnin yleiset perusteet .....	7
2	Luku	
	TIETOKONEYLIASENTAJAN ERIKOISAMMATTITUTKINNON MUODOSTUMINEN .....	8
	1 § Tutkinnon osat .....	8
3	Luku	
	TIETOKONEYLIASENTAJAN ERIKOISAMMATTITUTKINNOSSA VAADITTAVA AMMATTITAITO JA ARVIOINNIN PERUSTEET .....	9
	1 § Perustaidot .....	9
	a) Ammattitaitovaatimukset .....	9
	b) Ammattitaidon osoittamistavat .....	12
	c) Arvioinnin kohteet ja kriteerit .....	12
	2 § Sähköturvallisuustutkinto 3 .....	13
	a) Ammattitaitovaatimukset .....	13
	b) Ammattitaidon osoittamistavat .....	13
	3 § Tietokonetekniikka .....	13
	a) Ammattitaitovaatimukset .....	13
	b) Ammattitaidon osoittamistavat .....	15
	c) Arvioinnin kohteet ja kriteerit .....	15
	4 § Lähiverkkotekniikka .....	16
	a) Ammattitaitovaatimukset .....	16
	b) Ammattitaidon osoittamistavat .....	17
	c) Arvioinnin kohteet ja kriteerit .....	17
	5 § Lähiverkkopalvelut .....	18
	a) Ammattitaitovaatimukset .....	18
	b) Ammattitaidon osoittamistavat .....	20
	c) Arvioinnin kohteet ja kriteerit .....	20
	6 § Reititinverkot ja lähiverkon julkiset palvelut .....	21
	a) Ammattitaitovaatimukset .....	21
	b) Ammattitaidon osoittamistavat .....	22
	c) Arvioinnin kohteet ja kriteerit .....	22

7 §	Ohjelmistojen asennus.....	23
	a) Ammattitaitovaatimukset.....	23
	b) Ammattitaidon osoittamistavat .....	23
	c) Arvioinnin kohteet ja kriteerit .....	24
8 §	Erikoisjärjestelmät .....	25
	a) Ammattitaitovaatimukset.....	25
	b) Ammattitaidon osoittamistavat .....	26
	c) Arvioinnin kohteet ja kriteerit .....	27
9 §	Tietokone-elektroniikka .....	27
	a) Ammattitaitovaatimukset.....	27
	b) Ammattitaidon osoittamistavat .....	29
	c) Arvioinnin kohteet ja kriteerit .....	29
10 §	Yrittäjäys .....	30
	a) Ammattitaitovaatimukset.....	30
	b) Ammattitaidon osoittamistavat .....	30
	c) Arvioinnin kohteet ja kriteerit .....	31

## 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 ammatti-pätevyuden osa-alueen, joka voidaan erottaa luonnollisesta työprosessista itsenäiseksi ja arvioitavaksi kokonaisuudeksi. Näytöt järjestetään 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 tutkin-tojen 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 näyttöihin 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 arvioin-

tikriteereihin. Arvioinnin painopisteen tulee olla tekemisessä ja työssä toimimisessa. Taito tai osaaminen on arvioitava pääsääntöisesti suoraan vastaavasta työtoiminnasta.

Näyttöympäristön tulee olla mahdollisimman realistinen ja autenttinen. 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 ammatin hallinnan kannalta keskeisten tavoitteiden saavuttamista.

Arvioinnin kohteilla ilmaistaan osaamisen alueet, joihin arvioinnissa kiinnitetään erityisesti huomiota. Huomio 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

### TIETOKONEYLIASENTAJAN ERIKOISAMMATTITUTKINNON MUODOSTUMINEN

#### 1 § Tutkinnon osat

---

Tutkintotodistuksen saamiseksi on suoritettava osat

- Perustaidot
- Sähköturvallisuustutkinto 3
- Tietokonetekniikka
- Lähiverkkotekniikka

ja kaksi seuraavista osista

- Lähiverkkopalvelut
- Reititinverkot ja lähiverkon julkiset palvelut
- Ohjelmistojen asennus
- Erikoisjärjestelmät (tutkinnon suorittaja valitsee yhden seuraavista)
  - paloilmoitinjärjestelmät
  - rikosilmoitinjärjestelmät
  - kiinteistöautomaatio
  - videovalvontajärjestelmät
  - kulunvalvontajärjestelmät
- Tietokone-elektroniikka.

Lisäksi tutkinnon suorittaja voi liittää vapaasti tutkintoonsa osan

- Yrittäjäyys.

### 3 Luku

## TIETOKONEYLIASENTAJAN ERIKOISAMMATTITUTKINNOSSA VAADITTAVA AMMATTITAITO JA ARVIOINNIN PERUSTEET

### 1 § Perustaidot

---

#### **a) Ammattitaitovaatimukset**

##### *1) Työyhteisö- ja työympäristövalmiudet*

Tutkinnon suorittaja

- osaa toimia yhteistyökykyisesti työyhteisön ja työryhmän jäsenenä
- tietää velvollisuutensa ja oikeutensa ja hoitaa vastuullisesti itselleen kuuluvat tehtävät
- ymmärtää ajantasaisen henkilökohtaisen ammattitaidon merkityksen osana työtä ja toimii aktiivisesti ammattitaitonsa ylläpitämiseksi
- arvostaa ammattiaan ja työtään sekä huolehtii työkyvystään
- tuntee työympäristön puhtausvaatimukset, käytettävien aineiden ympäristövaikutukset, jätteiden oikeat käsittelytavat ja pitää yllä työpaikan järjestystä
- noudattaa kaikessa toiminnassaan työturvallisuutta, tietoturvallisuutta ja sähköturvallisuusmääräyksiä
- ymmärtää ihmisten erilaisuuden sekä työtovereidensa ja alaistensa käyttäytymisen syitä ja osaa reagoida niihin kulloinkin asianmukaisella tavalla
- osaa vaikuttaa motivoivasti ja myönteisesti työtovereidensa ja alaistensa käyttäytymiseen, asenteisiin ja tavoiteasetantaan
- kykenee analysoimaan myös itseään esimiehenä ja työtoverina sekä laatimaan oman kehitymissuunnitelmansa
- kykenee viestimään selkeästi niin esimiehen, alaisen kuin työtoverinkin ominaisuudessa
- pystyy systemaattiseen ongelmien havaitsemiseen ja ratkaisuun sekä päätöksentekoon niin itsenäisesti kuin erilaisissa työryhmissäkin
- osaa asettaa työryhmälleen tavoitteet ja pystyy auttamaan niiden saavuttamisessa.

##### *2) Asiakaspalvelu sekä laatu- ja kustannustietoisuus*

Tutkinnon suorittaja

- osaa työskennellä asiakkaan odotusten ja tarpeiden suuntaisesti liittämällä ammattityöhön hyvän markkinointi- ja palveluajattelun
- pystyy suunnittelemaan ja toteuttamaan työtehtävänsä siten, että tarpeettomat odotusajat vältetään

- hallitsee työtehtävänsä siten, että pystyy saavuttamaan työltä vaadittavan laadun ja joutuisuuden
- ymmärtää työn laadun merkityksen tuotteen käytettävyyden ja markkinoitavuuden kannalta
- tietää työnsä aiheuttamat kustannukset, laitteiden hinnat ja mahdollisten vaihtoehtoisten ratkaisujen todelliset kustannukset ja muut vaikutukset sekä osaa kertoa ne myös asiakkaalle
- pyrkii niin yrityksen kuin asiakkaankin kannalta mahdollisimman hyvään lopputulokseen
- osaa esitellä asiakkaalle laitteiden määräaikaishuollot, takuut ja huolto-sopimukset
- osaa arvioida oman työnsä tehokkuutta ja taloudellisuutta
- osaa ottaa työssään huomioon yleisissä sopimusehdoissa esitetyt laatuvaati-mukset suoritettavalle tietokone- ja tietoliikennetyölle
- ymmärtää työn laadun ja muodostuvien kustannusten keskinäisen riippu-vuuden sekä osaa välttää laatuvaatimusten ylityksestä aiheutuneet lisä-kustannukset
- ymmärtää tekemänsä työn laadun merkityksen edustamansa yrityksen kilpailutekijänä
- pystyy tehtävänsä laajuudessa opastamaan uusia työntekijöitä sekä edistämään heidän ammattitaitoaan turvallisen ja laadukkaan työskentelyn osalta
- osoittaa ymmärtävänsä tuotteiden ja raaka-aineiden hintatason muutosten yhteydet omaan alaansa ja yritykseensä
- tiedostaa oman asemansa yrityksessä sekä osuutensa yrityksen/työyksikön tuloksen muodostuksessa
- tuntee lisäksi oman toimialansa toimintatavat ja -rakenteet
- osaa soveltaa kannattavan toiminnan periaatteita niin, että kykenee suunnittelemaan, kehittämään ja ohjaamaan omia ja työryhmänsä mm. huoltotöitä
- pystyy työ- ja laitesuunnittelussa löytämään töilleen yritystaloudellisesti edulliset ratkaisut
- osaa laatia tarjouspyynnöt sekä tehdä omasta työstään tarjouslaskennan
- osaa tarjouslaskennassa huomioida käytettävän työajan oikeaoppisesti ja kustannustietoisesti
- osaa tehdä standardin SFS 6000-6-61 mukaisen käyttöönottotarkastuksen.

### *3) Dokumenttien luku ja dokumentointi*

Tutkinnon suorittaja

- osaa sähköalan ja muiden alojen piirrosmerkit siten, että osaa lukea tehtävä-



alueensa piirikaavioita, topologiakaavioita sekä kytkentä- ja asennuspiirustuksia

- selviytyy asennuksista, huolloista ja testauksista myös englanninkielisten ohjeiden avulla
- osaa laatia jollakin yleisesti käytössä olevalla ohjelmalla piirikaavioita, kaapelointipiirustuksia, topologiakaavioita ja kirjallisia dokumentteja sekä käyttää tietokonetta dokumenttien muutostöissä
- osaa hyödyntää englanninkielisiä dokumentteja alan käytännön mukaisesti
- osaa tehdä dokumentteja ja topologiakuvia nykyaikaisilla verkko-dokumentointiohjelmilla
- osaa tehdä verkkosuunnitelmat ja hahmottaa käytettävän työajan sekä ohjata työryhmää oikeaoppisesti sekä kustannustietoisesti.

#### *4) Toimisto-ohjelmat*

Tutkinnon suorittaja

- hallitsee yleisesti käytössä olevat tekstinkäsittely-, taulukkolaskenta-, esitysgrafiikka- sekä CAD-ohjelmat
- hallitsee näiden yleisohjelmien peruskäytön
- osaa tallentaa tiedoston kulloinkin tarkoituksenmukaisella tavalla
- osaa valita tallennuksen tiedostomuodon niin, että tiedosto avautuu ohjelmalla, jolla se on tarkoitus avata
- osaa tulostaa asiakirjan paikallisella tulostimella ja verkkotulostimella sekä osaa tehdä tulostimen perusasetukset ja valinnat
- hallitsee eri toimisto-ohjelmien vaativamman käytön.

#### *5) Tietoturvan ymmärtäminen yleisellä tasolla*

Tutkinnon suorittaja

- ymmärtää, mitä tarkoitetaan tietoturvallisuuden hallinnollisilla ja teknisillä toimenpiteillä, joilla taataan tiedon luottamuksellisuus, eheys ja käytettävyys
- ymmärtää, että luottamuksellisuudella tarkoitetaan sitä, että tietoa pääsevät käsittelemään ainoastaan ne, joilla on oikeus käsitellä tietoa
- ymmärtää, että eheydellä tarkoitetaan sitä, että tiedon käsittelymekanismit takaavat tiedon virheettömän käsittelyn, tieto ei siis voi huomaamatta muuttua käsittelyprosessin aikana
- ymmärtää, että käytettävyydellä tarkoitetaan sitä, että tieto ja sen käsittelymekanismit ovat aina oikeutettujen käyttäjien saatavilla
- tietää että, salausten menetelmillä pyritään varmistamaan tietojen luottamuksellisuus, eheys ja kiistämättömyys (Riippumatta siitä, mihin salausta käytetään, tavoitteena tulisi olla salaus, jonka murtaminen kohtuullisessa ajassa ja

kohtuullisin resurssein ei ole mahdollista. Salattavan tiedon tärkeydestä riippuu, miten pitkä kussakin tapauksessa on kohtuullinen aika ja mitkä ovat kohtuulliset resurssit.)

- tietää, että Internet on avoin tietoverkko, joka koostuu toisistaan riippumattomista yhteen liitetystä verkoista, palvelimista, reitittimistä ja muista tietoliikennelaitteista (Internet-verkon rakentamisen alkuaikoina prioriteetti oli verkon avoimuudessa, eikä suunnittelussa osattu ennakoida nykyisiä tietoturvaongelmia.)
- ymmärtää, että tietoliikenneverkot voidaan jakaa avoimiin, puoliavoimiin ja suljettuihin verkkoihin [Esimerkkeinä näistä verkkotyypeistä mainittakoon Internet (avoin), yritysten sisäverkot (puoliavoin) sekä sotilas- ja viranomaiskäyttöön tarkoitettut verkot (suljettu). Tietoturvanäkökohdat ja kriittiset osat alueet vaihtelevat verkkotyypeittäin. Tämä koskee myös suojautumismekanismeja, joilla tietoturvahkien toteutuminen pyritään estämään tai niiden vaikutusta pyritään pienentämään.]
- tietää, että tietoverkkoihin kohdistuvat hyökkäykset ovat yleistyneet (Hyökkäykseen varautuminen ja niiden ennaltaehkäisy vaatii tietoa ja ymmärrystä tietoverkkoihin kohdistuvista uhkista. Ennen kaikkea tietoturvallisuus on asennekysymys ja siksi on tärkeää, että uhkiin suhtaudutaan vakavasti. Toimenpiteiden hyökkääjiä vastaan tulisi olla ennakoivia ja aktiivisia.)
- osaa tehdä tietoturvasuunnitelmia hyökkääjiä vastaan
- tuntee suojauksen, kryptauksen, salauksen ja tunneloinnin perusteet (Ohjelmistojen valmistajat laativat jatkuvasti uusia tietoturvapäivityksiä suojataksaan kuluttajia mahdollisimman hyvin myös sellaisilta vaaroilta, joita ei ollut olemassakaan silloin, kun ohjelmat valmistettiin. Virusten tekijöitä ja hakkereita vastaan on vaikea suojautua. Koska turvallisuudesta on koko ajan tullut yhä tärkeämpi asia ohjelmistojen toimittajille, uudet ohjelmistoversiot ovat turvallisempia kuin vanhat versiot.)

## **b) Ammattitaidon osoittamistavat**

Perustaitojen osaaminen osoitetaan muiden osien näyttöjen yhteydessä.

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

Suoritukset arvioidaan asteikolla hyväksytty tai hylätty. Hylätystä näytöstä annetaan osallistujalle ilmoitus, josta käyvät ilmi hylätyt ja hyväksytyt osasuoritukset, sekä selvitys siitä, miksi suoritus on hylätty. Tutkintoon osallistujan ammatillisen kehittämisen edistämiseksi myös hyväksytystä suorituksesta tulee antaa palautetta. Suoritus hyväksytään, jos tutkinnon suorittaja osaa, mitä vaatimuksissa edellytetään.

### a) Ammattitaitovaatimukset

Tämän osan hyväksyttävä suorittaminen edellyttää voimassa olevaa sähkö-turvallisuustutkintoa ST3 ja standardin SFS 6002 mukaista sähkötyöturvallisuus-koulutusta ja siinä edellytetyt tason mukaista ensiapukoulutusta.

### b) Ammattitaidon osoittamistavat

Ammattitaito osoitetaan sähköturvallisuusviranomaisen (Turvatekniikan keskus) järjestämässä sähköturvallisuustutkinnossa ST3 sekä sähkötyöturvallisuus- ja ensiapukoulutuksissa. Voimassa olevat todistukset em. tutkinnosta ja koulutuksista toimitetaan tutkinnon järjestäjälle.

### a) Ammattitaitovaatimukset

#### 1) Laitetekniikka, pöytäkoneet ja kannettavat tietokoneet

Tutkinnon suorittaja

- osaa itsenäisesti PC-ympäristössä olevien mikrotietokoneiden kokoonpano-, asennus-, päivitys-, korjaus- ja ylläpitotyöt sekä niiden oheislaitteiden asennus- ja huoltotyöt
- tuntee PC-tietokoneissa käytettävien erilaisten emolevyjen, prosessorien, piirisarjojen, sisäisten ja ulkoisten väylien, muistien ja eri liitäntöjen ominaisuudet, hyödyt sekä rajoitukset toisiinsa nähden
- osaa hyödyntää em. osien ominaisuuksia optimoimalla niin BIOS-asetukset kuin muutkin asetukset käyttötarkoituksen mukaan
- osaa myös asentaa laitteiden ohjelmalliset päivitykset
- osaa ottaa käyttöön tavallisimpien näytönohjaimien ominaisuudet sekä tuntee käytettävien väylien, muistien, ohjainpiirien ja laiteajurien vaikutuksen ohjaimen käyttökelpoisuuteen tiettyyn tarkoitukseen sekä vaatimukset käytettävälle kokoonpanolle
- hallitsee tavallisimpien massamuistien ominaisuudet, liitännät, asentamisen ja niiden käyttöönottoon sekä käyttämiseen liittyvät asiat ja ohjelmistot
- osaa ottaa huomioon palvelinkoneiden erityisominaisuudet, kuten levyjärjestelmät ja massamuistit
- osaa asentaa palvelinkoneeseen erityyppisiä massamuisteja sekä levyjärjestelmiä
- tuntee häiriöttömän ja varmistetun sähkönsyötön periaatteet, laitteet ja niiden asentamisen

- tuntee lisäksi palvelinten klusterointitekniikan periaatteet sekä moni-proessorilaitteet
- tuntee myös nykyaikaiset erilaisten käyttöjärjestelmien ohjelmisto- ja laitteistopohjaiset palvelinratkaisut
- tuntee lisäksi virtuaali-pc-ratkaisut.

## *2) Oheislaitetekniikka*

Tutkinnon suorittaja

- osaa asentaa niin fyysisesti kuin ohjelmallisestikin PC-tietokoneen tavallisimmat oheislaitteet, kuten tietoliikennelaitteet, äänikortit, kirjoittimet, skannerit, siirrettävät levyasemat, mobiililaitteet, langattomat laitteet ja peliohjaimet
- tuntee tiedonsiirtoa käyttävien eri liitännöiden ominaisuudet ja osaa valita niihin tarpeelliset kaapelit
- osaa suorittaa oheislaitteiden yleiset huoltotyöt ja vikamääritykset takuu-huoltoa varten
- osaa suorittaa tulostimien normaaliin käyttöön liittyvät puhdistukset ja säädöt
- osaa liittää oheislaitteisiin tarpeelliset kaapelit ja asentaa erilaisiin verkkoihin liitettävät laitteet, kuten firewire-/bluetooth-laitteet, verkkotulostimet, verkkoskannerit, faksilaitteet ja kopiokoneet
- hallitsee myös näiden laitteiden konfiguroinnin.

## *3) Käyttöjärjestelmät*

Tutkinnon suorittaja

- hallitsee yleisesti PC-ympäristön käyttöjärjestelmät ja niiden komennot
- osaa asentaa uuden käyttöjärjestelmän ja päivittää käytössä olevan käyttöjärjestelmän uuteen versioon sekä optimoida sen käytettävän laitteistokokoonpanon ja käyttötarkoituksen mukaan
- osaa hyödyntää verkkoja tarvittavien laiteajureiden, käyttöjärjestelmien ja ohjelmien päivitysten ja korjausten hankinnassa ja asentamisessa
- osaa hyödyntää kloonausohjelmien tai muiden apuohjelmien käyttöä useamman laitteiston asentamiseen ja asennuskäytäntöjen automatisointiin
- osaa asentaa palvelinkäyttöjärjestelmät sekä tehdä esiasennuksen tarvitsemat toimenpiteet
- osaa diagnosoida käyttöjärjestelmää ja tehdä käyttöjärjestelmän palautukset
- osaa tehdä datan varmistuksen, varmuuskopioinnin erilaisille medioille, varmuuskopioinnin palautukset sekä käynnistyslevyt
- osaa tehdä yrityksen käyttöjärjestelmien asennukseen liittyvän kohteen suunnittelun ja projektoinnin.

#### 4) Tietoturva ja virustorjunta

Tutkinnon suorittaja

- ymmärtää tietoturvariskit, kun yksittäinen tietokone liitetään julkiseen tietoverkkoon
- tuntee tietokonevirusten ja muiden haittaohjelmien kuten vakoojaohjelmien torjuntaan ja poistamiseen liittyvät periaatteet, ohjelmat, palomuurit ja niiden käytön sekä päivittämisen
- osaa poistaa järjestelmään päässeet virukset ja muut haittaohjelmat sekä tuntee keinot, joilla niiden pääsyä järjestelmään vaikeutetaan
- osaa asentaa ja säätää palomuurien asetuksia tietoturvan edellyttämällä tavalla
- osaa asentaa lähiverkkoon keskitetyn virustorjunnan sekä muiden haittaohjelmien keskitetyn torjunnan ja poistamisen
- osaa tehdä yrityksen tietoturvaan liittyvän kohteen suunnittelun ja projektoinnin.

#### b) Ammattitaidon osoittamistavat

Ammattitaito ja sen taustalla olevien tietojen ja periaatteiden hallinta sekä soveltamistaito osoitetaan pääasiassa työnäytteiden avulla. Näyttöä voidaan täydentää haastattelujen, keskustelujen ja tutkinnon suorittajan itsearviointin sekä kirjallisten tehtävien avulla.

#### c) Arvioinnin kohteet ja kriteerit

Suoritukset arvioidaan asteikolla hyväksytty tai 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

- tutkinnon suorittaja osaa, mitä vaatimuksissa edellytetään
- tutkinnon suorittaja toimii joutuisasti
- työn lopputulos on sopimusten, määräysten ja ohjeiden mukainen
- työn lopputulos täyttää työlle yleisesti asetetun laatutason ja
- tutkinnon suorittajan toiminta on muutoin seuraavan kuvauksen mukaista:

Tutkinnon suorittaja hallitsee kokonaisuuksia. Työn suoritus on suunnitelmallista ja etenee johdonmukaisesti. Tutkinnon suorittajalla on työssä tarvittavat tiedot, ja hän kykenee käyttämään työssä tarvittavia teknisiä asiapapereita, lähdeaineistoja ja mittalaitteita. Hän on kustannustietoinen ja ottaa huomioon toiminnan kokonaistaloudellisuuden. Hän on yhteistyökykyinen. Hän osaa palvella asiakkaita hyvien/yrityksensä palveluperiaatteiden mukaisesti. Hän noudattaa turvallisuutta työn suorituksessa ja työympäristön järjestyksessä.

Suoritus hylätään, jos

- tutkinnon suorittaja ei pysty suorittamaan kaikkia annettuja tehtäviä tai
- tutkinnon suorittaja ei pysty suorittamaan annettuja tehtäviä alalla vallitsevien yleisten ammattitaitovaatimusten ja -käytäntöjen edellyttämällä tasolla

Vähäinen virhe ei kuitenkaan aiheuta hylkäämistä, mikäli kokonaisuus toimii. Jos näyttö keskeytyy näyttöympäristöstä johtuvista syistä ja tutkinnon suorittaja pystyy kuitenkin sanallisesti kertomaan oikean toimintatavan, suoritus voidaan hyväksyä tai tarvittaessa täydentää lisätehtävällä.

Näyttö keskeytetään välittömästi, mikäli tutkinnon suorittaja ei noudata turvallisuusmääräyksiä. Myös epäasiallinen käytös asiakasta tai muita kohtaan johtaa välittömään näytön keskeytykseen.

## 4 § Lähiverkkotekniikka

---

### a) Ammattitaitovaatimukset

#### 1) Tietoliikenne

Tutkinnon suorittaja

- osaa tietoliikennetekniikan yleiset käsitteet, analogisen ja digitaalisen tiedonsiirron
- hallitsee ethernetin, OSI-mallin 2-kerroksen kytkennän, protokollien ja koodauksen periaatteet
- osaa lähiverkon aktiivilaitteiden käyttöönoton ja konfiguroinnin OSI-mallin 2-kerroksen tasolla
- tuntee tietoliikennearkkitehtuurin 7-kerrosta sekä TCP/IP-tietoliikennearkkitehtuurin
- tuntee tietoverkkojen jaottelun alueellisesti sekä lähiverkon standardit
- tuntee tietoliikennesovittimien ominaisuudet sekä yleiskaapeloinnin standardit, yhteyden muodostumisen periaatteet OSI-mallin 2-kerroksen periaatteen mukaisesti sekä käytettävät protokollat, TCP/IP-protokollapinot ja tarvittavat ohjelmat
- osaa ottaa käyttöön tietoliikennelaitteen ja digitaalisen tietoliikennesovittimen sekä käyttää niiden avulla tietoliikenneyhteyksiä
- osaa lisäksi ottaa käyttöön langattoman tietoliikennelaitteen ja digitaalisen langattoman tietoliikennesovittimen sekä käyttää niiden avulla tietoliikenneyhteyksiä (sisältää myös langattoman tietoliikennelaitteen ja -sovittimen sekä tietoliikenneyhteydet)
- osaa asentaa ja konfiguroida kytkimiin ja reitittämiin VLAN-asetukset, STP-protokollan määritykset sekä tuntee MAC-protokollan toiminnan
- osaa tehdä yrityksen lähiverkon asennukseen liittyvän kohteen suunnittelun ja projektionnin.

## 2) Lähiverkkoakaupointi

Tutkinnon suorittaja

- tuntee lähiverkon topologiat, kaapelointitavat (kupari- ja valokuitukaapelit), yleiskaapeloinnin, asennustarvikkeet, työvälineet ja kaapelien asennukseen liittyvät asiat
- tuntee eri kaapelointitapojen ominaisuudet, laatukriteerit, rajoitukset ja edut muihin nähden
- osaa tulkita suunnitelmia, hinnoitella ja asentaa pienyrityksen lähiverkon halutun vaatimustason mukaisesti sekä tehdä siitä vaadittavat dokumentit
- osaa tehdä lähiverkonkaapeloinnin mittauksen vaaditun standardin mukaisella mittalaitteella sekä siirtää ja tallentaa mittaustulokset tietokoneelle
- osaa tulostaa ja tulkita mittaustulokset ja tehdä vaadittavat mittauspöytäkirjat
- osaa tunnistaa ja paikallistaa mittalaitteella lähiverkossa esiintyvät viat ja korjata ne
- osaa käyttää lähiverkon liikenteen analysointiohjelmia OSI 2-tasolla
- osaa tehdä yrityksen lähiverkon asennukseen liittyvän kohteen suunnittelun, tarjouslaskennan ja projektionnin.

### b) Ammattitaidon osoittamistavat

Ammattitaito ja sen taustalla olevien tietojen ja periaatteiden hallinta sekä soveltamistaito osoitetaan pääasiassa työnäytteiden avulla. Näyttöä voidaan täydentää haastattelujen, keskustelujen ja tutkinnon suorittajan itsearviointin sekä kirjallisten tehtävien avulla.

### c) Arvioinnin kohteet ja kriteerit

Suoritukset arvioidaan asteikolla hyväksytty tai 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

- tutkinnon suorittaja osaa, mitä vaatimuksissa edellytetään
- tutkinnon suorittaja toimii joutuisasti
- työn lopputulos on sopimusten, määräysten ja ohjeiden mukainen
- työn lopputulos täyttää työlle yleisesti asetetun laatutason ja
- tutkinnon suorittajan toiminta on muutoin seuraavan kuvauksen mukaista:

Tutkinnon suorittaja hallitsee kokonaisuuksia. Työn suoritus on suunnitelmallista ja etenee johdonmukaisesti. Tutkinnon suorittajalla on työssä tarvittavat tiedot, ja hän kykenee käyttämään työssä tarvittavia teknisiä asiapapereita, lähdeaineistoja ja mittalaitteita. Hän valitsee oikeat materiaalit ja tarvikkeet sekä käyttää niitä talou-

dellisesti. Hän on kustannustietoinen ja ottaa huomioon toiminnan kokonais-  
taloudellisuuden. Hän on yhteistyökykyinen. Hän osaa palvella asiakkaita hyvien/  
yrityksensä palveluperiaatteiden mukaisesti. Hän noudattaa turvallisuutta työn  
suorituksessa ja työympäristön järjestyksessä.

Suoritus hylätään, jos

- tutkinnon suorittaja ei pysty suorittamaan kaikkia annettuja tehtäviä tai
- tutkinnon suorittaja ei pysty suorittamaan annettuja tehtäviä alalla vallit-  
sevien yleisten ammattitaitovaatimusten ja -käytäntöjen edellyttämällä tasolla.

Vähäinen virhe ei kuitenkaan aiheuta hylkäämistä, mikäli kokonaisuus toimii. Jos  
näyttö keskeytyy näyttöympäristöstä johtuvista syistä ja tutkinnon suorittaja pystyy  
kuitenkin sanallisesti kertomaan oikean toimintatavan, suoritus voidaan hyväksyä  
tai tarvittaessa täydentää lisätehtävällä.

Näyttö keskeytetään välittömästi, mikäli tutkinnon suorittaja ei noudata  
turvallisuusmääräyksiä. Myös epäasiallinen käytös asiakasta tai muita kohtaan johtaa  
välittömään näytön keskeytykseen.

## 5 § Lähiverkkopalvelut

---

### **a) Ammattitaitovaatimukset**

#### *1) Lähiverkon perusteet*

Tutkinnon suorittaja

- tuntee langalliset ja langattomat lähiverkot sekä työasemien liittämisen  
lähiverkkoon
- hallitsee lähiverkon toimintaperiaatteet tietoverkkojen verkkokäyttö-  
järjestelmien osalta
- osaa laajentaa lähiverkkoa OSI 2-tason laitteilla sekä rakentaa etäyhteydet
- osaa tehdä yrityksen lähiverkkoon liittyvän kohteen suunnittelun ja  
projektoinnin.

#### *2) Työaseman liittäminen lähiverkkoon*

Tutkinnon suorittaja

- osaa asentaa ja konfiguroida työaseman siten, että työasemalta voidaan  
käyttää halutun tietoverkon palveluita, kuten verkon levyjä, jaettuja  
palveluita ja kirjoittimia, Internetiä ja sähköpostia
- osaa työasemaohjelmiston ylläpitotoimet sekä sen vikadiagnosoinnin
- osaa käyttää palvelimen resursseja työasemasta
- osaa asentaa suojaamattomat ja suojatut etäyhteydet lähiverkkoon erilaisille  
työasemille sekä käyttöjärjestelmille
- tuntee VPN-tekniikan perusteet



- osaa diagnosoida lähiverkon palvelimien käyttöjärjestelmiä
- osaa tehdä työasemien liittämistä yrityksen lähiverkon palveluihin kohteen suunnittelun ja projektoinnin.

### *3) Palvelinjärjestelmän konfigurointi ja käyttö*

Tutkinnon suorittaja

- osaa asentaa verkkopalvelimen käyttöjärjestelmän sekä liittää palvelimen lähiverkkoon reitittyvän protokollan avulla
- hallitsee palvelinjärjestelmien määrittelyn ja käytön verkkokäyttöjärjestelmien osalta
- osaa palvelinohjelmistojen ylläpitotoimet sekä sen vikadiagnosoinnin
- osaa tehdä suunnitelman mukaisen varmuuskopioinnin ja palautuksen
- hallitsee oikeat työskentelytavat määritellessään käyttöoikeuksia sekä luodessaan ja ylläpitäessään käyttäjiä ja käyttäjäryhmiä
- osaa ottaa huomioon tietoturvan, asentaa palomuurin ja virusten ja haittaohjelmien torjunnan
- osaa tehdä ohjelmien ja päivitysten asennukset palvelimelle palvelinasennuksina sekä jakaa palvelimen resursseja työasemien käyttäjille
- osaa asentaa suoraan verkkoon liitettävät oheislaitteet, esimerkiksi verkkotulostimet
- osaa asentaa ja ylläpitää tietoverkkoon liittymiseen tarvittavat nimi- ja osoiteasetukset DNS-palvelimelta
- osaa asentaa käyttöön sähköpostipalvelimen sekä tarvittavien osoiteasetusten automaattisen jakamisen ja hallinnan DHCP-palvelimelta
- osaa asentaa ja ylläpitää palvelimien levyjärjestelmät sekä DNS- ja muut osoitepalvelut
- osaa tehdä verkkokäyttöjärjestelmän migraatioprosessin käyttöönotto-suunnitelman ja siirrettävien toimialueiden päivityksen ja uudelleenmuodostuksen testaamisen ja toteutuksen
- tuntee palvelimien keskitetyn tietoturvan
- tuntee myös palvelimien ja työasemien käyttöjärjestelmien ytimien rekisterien toiminnat
- tuntee erilaisten verkkokäyttöjärjestelmiin sopivat ohjelmisto- ja laitteistopohjaiset palvelinratkaisut, virtuaalipalvelimet ja blade-palvelimet
- osaa tehdä yrityksen lähiverkon palvelimiin ja palveluihin sekä varmistuksiin ja palautuksiin liittyvän kohteen suunnittelun ja projektoinnin.

## **b) Ammattitaidon osoittamistavat**

Ammattitaito ja sen taustalla olevien tietojen ja periaatteiden hallinta sekä soveltamistaito osoitetaan pääasiassa työnäytteiden avulla. Näyttöä voidaan täydentää haastattelujen, keskustelujen ja tutkinnon suorittajan itsearvioinnin sekä kirjallisten tehtävien avulla.

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

Suoritukset arvioidaan asteikolla hyväksytty tai 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

- tutkinnon suorittaja osaa, mitä vaatimuksissa edellytetään
- tutkinnon suorittaja toimii joutuisasti
- työn lopputulos on sopimusten, määräysten ja ohjeiden mukainen
- työn lopputulos täyttää työlle yleisesti asetetun laatutason ja
- tutkinnon suorittajan toiminta on muutoin seuraavan kuvauksen mukaista:

Tutkinnon suorittaja hallitsee kokonaisuuksia. Työn suoritus on suunnitelmallista ja etenee johdonmukaisesti. Tutkinnon suorittajalla on työssä tarvittavat tiedot, ja hän kykenee käyttämään työssä tarvittavia teknisiä asiapapereita, lähdeaineistoja ja mittalaitteita. Hän on kustannustietoinen ja ottaa huomioon toiminnan kokonaistaloudellisuuden. Hän on yhteistyökykyinen. Hän osaa palvella asiakkaita hyvien/yrityksensä palveluperiaatteiden mukaisesti. Hän noudattaa turvallisuutta työn suorituksessa ja työympäristön järjestyksessä.

Suoritus hylätään, jos

- tutkinnon suorittaja ei pysty suorittamaan kaikkia annettuja tehtäviä tai
- tutkinnon suorittaja ei pysty suorittamaan annettuja tehtäviä alalla vallitsevien yleisten ammattitaitovaatimusten ja -käytäntöjen edellyttämällä tasolla.

Vähäinen virhe ei kuitenkaan aiheuta hylkäämistä, mikäli kokonaisuus toimii. Jos näyttö keskeytyy näyttöympäristöstä johtuvista syistä ja tutkinnon suorittaja pystyy kuitenkin sanallisesti kertomaan oikean toimintatavan, suoritus voidaan hyväksyä tai tarvittaessa täydentää lisätehtävällä.

Näyttö keskeytetään välittömästi, mikäli tutkinnon suorittaja ei noudata turvallisuusmääräyksiä. Myös epäasiallinen käytös asiakasta tai muita kohtaan johtaa välittömään näytön keskeytykseen.

**a) Ammattitaitovaatimukset**

*1) Lähiverkon liittäminen ja reitityksen perusteet*

Tutkinnon suorittaja

- hallitsee lähiverkon jakamisen, lähiverkkojen yhdistämisen ja laajentamisen sekä tuntee OSI-mallin 3-kerroksen toiminnan ja TCP/IP-protokollat
- hallitsee palvelinverkon liittämisen julkisiin verkkoihin ja palveluihin sekä lähiverkon palvelujärjestelmien asentamisen ja ylläpidon
- osaa asentaa, ylläpitää ja huoltaa lähiverkon laitteet, kuten toistimet, sillat, kytkimet ja reitittimet, sekä ymmärtää niiden merkityksen verkon kuormituksen ja tietoturvan kannalta
- ymmärtää IP-protokollan versioiden 4 ja 6 osoitteet ja toiminnan sekä aliverkotuksen ja osoitevaruudet
- osaa tehdä reitittimien ja kytkimien asennukset ja konfiguroinnit huomioiden niiden vaikutuksen verkon kuormitukseen ja tietoturvaan sekä analysoida OSI 3-tason liikennettä
- osaa tehdä yrityksen lähiverkkojen jakamiseen, yhdistämiseen ja laajentamiseen sekä palvelinverkon liittämiseen julkisiin verkkoihin ja palveluihin liittyvän kohteen suunnittelun ja projektoinnin.

*2) Lähiverkon palvelujärjestelmät*

Tutkinnon suorittaja

- osaa ylläpitää ja diagnosoida lähiverkon palvelujärjestelmät, kuten DNS-palvelut, sähköpostin, intranet/extranet-palvelut sekä tietokantapalvelimet
- osaa asentaa, ylläpitää ja diagnosoida lähiverkon proxy-palvelimet, sähköpostipalvelimet ja DHCP relay-palvelut
- ymmärtää myös SNMP-protokollan toiminnan periaatteet
- osaa tehdä yrityksen lähiverkon palvelujärjestelmän ylläpitoon ja diagnosointiin liittyvän kohteen suunnittelun ja projektoinnin.

*3) Lähiverkon liittäminen julkisiin verkkoihin*

Tutkinnon suorittaja

- osaa asentaa, ylläpitää ja huoltaa lähiverkkojen laitteita, kuten kytkimiä ja reitittimiä, joilla kyseinen lähiverkko yhdistetään julkisiin verkkoihin, käyttäen teleoperaattorin toimittamaa liityntäpistettä
- osaa asentaa ja konfiguroida palomuurilaitteen tietoturvasuunnitelman edellyttämällä tavalla
- osaa konfiguroida ja ylläpitää lähi- ja reititinverkkojen OSI-mallin 2- ja 3-tason osoitteiden muunnokset

- tuntee ja osaa konfiguroida palomuurien toiminnan protokollatasolla
- osaa tehdä reitittimien ja kytkimien asennukset ja konfiguroinnit huomioiden verkkoliikenteen rajoittamisen ja sallimisen pääsyylistojen avulla
- osaa tehdä yrityksen lähiverkon laitteiden ylläpitoon ja diagnosointiin sekä lähiverkon yhdistämiseen julkisiin verkkoihin liittyvän kohteen suunnittelun ja projektoinnin.

## **b) Ammattitaidon osoittamistavat**

Ammattitaito ja sen taustalla olevien tietojen ja periaatteiden hallinta sekä soveltamistaito osoitetaan pääasiassa työnäytteiden avulla. Näyttöä voidaan täydentää haastattelujen, keskustelujen ja tutkinnon suorittajan itsearvioinnin sekä kirjallisten tehtävien avulla.

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

Suoritukset arvioidaan asteikolla hyväksytty tai 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

- tutkinnon suorittaja osaa, mitä vaatimuksissa edellytetään
- tutkinnon suorittaja toimii joutuisasti
- työn lopputulos on sopimusten, määräysten ja ohjeiden mukainen
- työn lopputulos täyttää työlle yleisesti asetetun laatutason ja
- tutkinnon suorittajan toiminta on muutoin seuraavan kuvauksen mukaista:

Tutkinnon suorittaja hallitsee kokonaisuuksia. Työn suoritus on suunnitelmallista ja etenee johdonmukaisesti. Tutkinnon suorittajalla on työssä tarvittavat tiedot, ja hän kykenee käyttämään työssä tarvittavia teknisiä asiapapereita, lähdeaineistoja ja mittalaitteita. Hän on kustannustietoinen ja ottaa huomioon toiminnan kokonaistaloudellisuuden. Hän on yhteistyökykyinen. Hän osaa palvella asiakkaita hyvien/yrityksensä palveluperiaatteiden mukaisesti. Hän noudattaa turvallisuutta työn suorituksessa ja työympäristön järjestyksessä.

Suoritus hylätään, jos

- tutkinnon suorittaja ei pysty suorittamaan kaikkia annettuja tehtäviä
- tutkinnon suorittaja ei pysty suorittamaan annettuja tehtäviä alalla vallitsevien yleisten ammattitaitovaatimusten ja -käytäntöjen edellyttämällä tasolla tai
- järjestelmän asetukset eivät toimi ohjeiden mukaisesti.

Vähäinen virhe ei kuitenkaan aiheuta hylkäämistä, mikäli kokonaisuus toimii. Jos näyttö keskeytyy näyttöympäristöstä johtuvista syistä ja tutkinnon suorittaja pystyy kuitenkin sanallisesti kertomaan oikean toimintatavan, suoritus voidaan hyväksyä

tai tarvittaessa täydentää lisätehtävällä.

Näyttö keskeytetään välittömästi, mikäli tutkinnon suorittaja ei noudata turvallisuusmääräyksiä. Myös epäasiallinen käytös asiakasta tai muita kohtaan johtaa välittömään näytön keskeytykseen.

## 7 § Ohjelmistojen asennus

---

### a) Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon suorittaja

- osaa työasemien erilaisten ohjelmistojen asennuksen ja niihin liittyvät perustoimet
- hallitsee mm. seuraavien ohjelmistojen asennukset:
  - yleisohjelmat
  - CAD-ohjelmat
  - julkaisuohjelmat
  - esitysgrafiikkaohjelmat
  - multimediaohjelmat
  - tietokantaohjelmat
- osaa asentaa erilaiset ohjelmat niiden antamien mahdollisuuksien mukaan normaalina, verkko- ja työasema-asennuksena
- osaa automatisoida ohjelmistojen asennuksia ja päivityksiä apuohjelmilla sekä vastaustiedoilla
- osaa asentaa ja konfiguroida käyttökuntoon yleisesti käytössä olevat ohjelmat ja hallitsee niiden peruskäytön
- osaa tehdä ohjelmien perusasetukset, kuten esimerkiksi näytön näkymät ja sen ominaisuuksien asettelut
- osaa tallentaa tiedoston sekä paikalliselle että verkossa olevalle levyasemalle tai muuhun tallennusmuistiin
- osaa valita tallennuksen tiedostomuodon niin, että tiedosto avautuu ohjelmalla tai laitteella, jolla se on tarkoitus avata tai toistaa
- osaa tulostaa tiedoston paikallisella tulostimella ja verkkotulostimella ja osaa tehdä tulostimen perusasetukset ja valinnat
- osaa tehdä yrityksen ohjelmistojen keskitettyyn asennukseen, ylläpitoon ja diagnosointiin liittyvän kohteen suunnittelun ja projektoinnin.

### b) Ammattitaidon osoittamistavat

Ammattitaito ja sen taustalla olevien tietojen ja periaatteiden hallinta sekä soveltamistaito osoitetaan pääasiassa työnäytteiden avulla. Näyttöä voidaan täydentää haastattelujen, keskustelujen ja tutkinnon suorittajan itsearvioinnin sekä kirjallisten tehtävien avulla.

### c) Arvioinnin kohteet ja kriteerit

Suoritukset arvioidaan asteikolla hyväksytty tai 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

- tutkinnon suorittaja osaa, mitä vaatimuksissa edellytetään
- tutkinnon suorittaja toimii joutuisasti
- työn lopputulos on sopimusten, määräysten ja ohjeiden mukainen
- työn lopputulos täyttää työlle yleisesti asetetun laatutason ja
- tutkinnon suorittajan toiminta on muutoin seuraavan kuvauksen mukaista:

Tutkinnon suorittaja hallitsee kokonaisuuksia. Työn suoritus on suunnitelmallista ja etenee johdonmukaisesti. Tutkinnon suorittajalla on työssä tarvittavat tiedot, ja hän kykenee käyttämään työssä tarvittavia teknisiä asiapapereita, lähdeaineistoja ja mittalaitteita. Hän on kustannustietoinen ja ottaa huomioon toiminnan kokonaistaloudellisuuden. Hän on yhteistyökykyinen. Hän osaa palvella asiakkaita hyvien/yrityksensä palveluperiaatteiden mukaisesti. Hän noudattaa turvallisuutta työn suorituksessa ja työympäristön järjestyksessä.

Suoritus hylätään, jos

- tutkinnon suorittaja ei pysty suorittamaan kaikkia annettuja tehtäviä
- tutkinnon suorittaja ei pysty suorittamaan annettuja tehtäviä alalla vallitsevien yleisten ammattitaitovaatimusten ja -käytäntöjen edellyttämällä tasolla
- lopputulos ei ole annettujen ohjeiden mukainen tai
- tutkinnon suorittaja ei ymmärrä ohjelman keskeisiä toimintaperiaatteita.

Vähäinen virhe ei kuitenkaan aiheuta hylkäämistä, mikäli kokonaisuus toimii. Jos näyttö keskeytyy näyttöympäristöstä johtuvista syistä ja tutkinnon suorittaja pystyy kuitenkin sanallisesti kertomaan oikean toimintatavan, suoritus voidaan hyväksyä tai tarvittaessa täydentää lisätehtävällä.

Näyttö keskeytetään välittömästi, mikäli tutkinnon suorittaja ei noudata turvallisuusmääräyksiä. Myös epäasiallinen käytös asiakasta tai muita kohtaan johtaa välittömään näytön keskeytykseen.

## 8 § Erikoisjärjestelmät

---

Seuraavista kohdista (1, 2, 3, 4 ja 5) valitaan yksi.

### a) Ammattitaitovaatimukset

#### 1) PALOILMOITINJÄRJESTELMÄT

Tutkinnon suorittaja

- tuntee järjestelmissä käytettävät kaapelit, palo ilmoitinkeskukset ja komponentit
- osaa asentaa kaapelit ja kytkeä ne palo ilmoitinkeskukseen ja komponentteihin
- ymmärtää palo ilmaisimien sijaintiin liittyvät määräykset ja ohjeet
- osaa laitemerkinnät palo ilmoitin järjestelmässä
- osaa tehdä tarvittavat muutokset ja lisäykset asennus dokumentteihin
- osaa tehdä palo ilmoitin järjestelmään liittyvän pienehkön kohteen suunnittelun ja projektionnin
- tuntee laitteistojen suunnittelua, asennusta, huoltoa ja tarkastusta koskevat luvanvaraisuus määräykset.

#### 2) RIKOSILMOITINJÄRJESTELMÄT

Tutkinnon suorittaja

- tuntee valvontajärjestelmien käyttöön liittyvät lait, määräykset, salassapito määräykset ja -ohjeet sekä ymmärtää tietoturvan merkityksen
- tuntee järjestelmissä käytettävät kaapelit, rikos ilmoitinkeskukset ja komponentit
- osaa asentaa kaapelit ja kytkeä ne rikos ilmoitinkeskukseen ja komponentteihin
- osaa ohjelmoida rikos ilmoitinkeskukseen ja siihen liittyvän robottipuhelimen
- osaa tehdä rikos ilmoitin järjestelmän käyttöönoton ja antaa käytönopastuksen asiakkaalle
- osaa tehdä rikos ilmoitin järjestelmään liittyvän pienehkön kohteen suunnittelun ja projektionnin.

Lisäksi tämän osan suorittajan tulee hankkia turvasuojaajakortti, mikäli hänellä ei sitä ole.

#### 3) KIINTEISTÖAUTOMAATIO

Tutkinnon suorittaja

- tuntee järjestelmissä käytettävät kaapelit, keskuksukset ja komponentit
- osaa asentaa kaapelit ja kytkeä ne keskuksiin ja komponentteihin

- osaa lukea ja tulkita kiinteistöautomaation toiminta- ja säätökaavioita
- tuntee jonkin väyläpohjaisen ohjausjärjestelmän kaapelit ja komponentit sekä osaa asentaa ne
- osaa tehdä muutokset ja lisäykset asennusdokumentteihin
- osaa tehdä kiinteistöautomaatioon liittyvän käyttöönoton.

#### *4) KAMERAVALVONTAJÄRJESTELMÄT*

Tutkinnon suorittaja

- tuntee valvontajärjestelmien käyttöön liittyvät lait, määräykset, salassapito-määräykset ja -ohjeet sekä ymmärtää tietoturvan merkityksen
- tuntee järjestelmissä käytettävät kaapelit, keskuksat ja komponentit
- osaa asentaa kaapelit ja kytkeä ne keskuksiin ja komponentteihin
- osaa tehdä muutokset ja lisäykset asennusdokumentteihin
- osaa tehdä videovalvontajärjestelmään liittyvän pienehkön kohteen suunnitelun ja projektoinnin.

Lisäksi tämän osan suorittajan tulee hankkia turvasuojaajakortti, mikäli hänellä ei sitä ole.

#### *5) KULUNVALVONTAJÄRJESTELMÄT*

Tutkinnon suorittaja

- hallitsee valvontajärjestelmien käyttöön liittyvät lait, määräykset, salassapito-määräykset ja -ohjeet sekä ymmärtää tietoturvan merkityksen
- tuntee järjestelmissä käytettävät kaapelit, keskuksat ja komponentit
- osaa asentaa kaapelit ja kytkeä ne keskuksiin ja komponentteihin
- osaa tehdä muutokset ja lisäykset asennusdokumentteihin
- osaa tehdä kulunvalvontajärjestelmään liittyvän pienehkön kohteen suunnitelun ja projektoinnin.

Lisäksi tämän osan suorittajan tulee hankkia turvasuojaajakortti, mikäli hänellä ei sitä ole.

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

Ammattitaito ja sen taustalla olevien tietojen ja periaatteiden hallinta sekä soveltamistaito osoitetaan pääasiassa tekemällä kyseisiä töitä tai työnäytteiden avulla. Näyttöä voidaan täydentää haastattelujen, keskustelujen ja tutkinnon suorittajan itsearvioinnin sekä kirjallisten tehtävien avulla.



### c) Arvioinnin kohteet ja kriteerit

Suoritukset arvioidaan asteikolla hyväksytty tai 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

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

Tutkinnon suorittaja hallitsee kokonaisuuksia. Työn suoritus on suunnitelmallista ja etenee johdonmukaisesti. Tutkinnon suorittajalla on työssä tarvittavat tiedot, ja hän kykenee käyttämään työssä tarvittavia teknisiä asiapapereita, lähdeaineistoja ja mittalaitteita. Hän on kustannustietoinen ja ottaa huomioon toiminnan kokonaistaloudellisuuden. Hän on yhteistyökykyinen. Hän osaa palvella asiakkaita hyvien/yrityksensä palveluperiaatteiden mukaisesti. Hän noudattaa turvallisuutta työn suorituksessa ja työympäristön järjestyksessä.

Suoritus hylätään, jos

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

Näyttö keskeytetään välittömästi, mikäli tutkinnon suorittaja ei noudata turvallisuusmääräyksiä. Myös epäasiallinen käytös asiakasta tai muita kohtaan johtaa välittömään näytön keskeytykseen.

## 9 § Tietokone-elektroniikka

---

### a) Ammattitaitovaatimukset

#### 1) ESD-suojaus

Tutkinnon suorittaja

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

## 2) EMC-suojaus

Tutkinnon suorittaja

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

## 3) Mittalaitteiden käyttö

Tutkinnon suorittaja

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

## 4) Peruselektroniikka

Tutkinnon suorittaja

- hallitsee elektroniikka-alalla käytettävien sähkömekaanisten, passiivisten, analogisten ja digitaalisten komponenttien ominaisuudet, toimintaperiaatteet ja käyttökohteet
- osaa asentaa komponentit laitteisiin käyttäen asennustyössä oikeita työmenetelmiä ja ottaen huomioon komponenttien sähköiset, lämpötekniset ja mekaaniset ominaisuudet
- kykenee datakirjojen, komponenttimerkintöjen ja mittausten avulla selvittämään komponenttien sähköiset ja mekaaniset ominaisuudet
- osaa valita kuhunkin tarkoitukseen sähköisiltä ominaisuuksiltaan sopivan komponentin
- osaa arvioida komponenttiarvon vaikutuksen virtapiirissä
- osaa paikallistaa mittalaitteiden avulla viallisen komponentin ja valita vioittuneen komponentin tilalle ominaisuuksiltaan vastaavan
- kykenee komponenttivalmistajien julkaisuista selvittämään uusien markkinoille tulevien komponenttien toiminnan, ominaisuudet ja tyypilliset käyttökohteet
- tuntee elektroniikka-alalla käytettävät peruskomponenteista koostuvat peruskytkennät, niiden ominaisuudet ja käyttökohteet

- osaa mitoittaa peruskäytöjen komponentteja haluttujen toiminta-arvojen saavuttamiseksi sekä suunnitella ja rakentaa pienehköjä laitteita vaadittujen toimintaparametrien perusteella
- kykenee löytämään laitteen piirikaaviosta peruskäytöjä, päättelemään niiden toiminnan ja arvioimaan niissä käytettyjen komponenttien vaikutukset laitteen toimintaan
- osaa ammattimaisen juotostekniikan käytännön tasolla ja kykenee hyödyntämään erilaisia, kulloinkin käytettävissä olevia välineitä
- osaa korjata elektroniikan laitteet ottaen huomioon sähköturvallisuusmääräykset
- kykenee tarvittaessa hankkimaan valmistajan huolto-ohjeita ja muita dokumentteja sekä hyödyntämään niitä huolto- ja korjaustyössä
- tuntee myös korjattavia laitteita koskevan tuotevastuulain ja ottaa vastuun laitteista ja niiden toimivuudesta sekä työn laadusta.

## **b) Ammattitaidon osoittamistavat**

Ammattitaito ja sen taustalla olevien tietojen ja periaatteiden hallinta sekä soveltamistaito osoitetaan pääasiassa tekemällä kyseisiä töitä tai työnäytteiden avulla. Näyttöä voidaan täydentää haastattelujen, keskustelujen ja tutkinnon suorittajan itsearvioinnin sekä kirjallisten tehtävien avulla.

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

Suoritukset arvioidaan asteikolla hyväksytty tai 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

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

Tutkinnon suorittaja hallitsee kokonaisuuksia. Työn suoritus on suunnitelmallista ja etenee johdonmukaisesti. Tutkinnon suorittajalla on työssä tarvittavat tiedot, ja hän kykenee käyttämään työssä tarvittavia teknisiä asiapapereita, lähdeaineistoja ja mittalaitteita. Hän on kustannustietoinen ja ottaa huomioon toiminnan kokonaistaloudellisuuden. Hän on yhteistyökykyinen. Hän osaa palvella asiakkaita hyvien/yrityksensä palveluperiaatteiden mukaisesti. Hän noudattaa turvallisuutta työn suorituksessa ja työympäristön järjestyksessä.

Suoritus hylätään, jos

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

Näyttö keskeytetään välittömästi, mikäli tutkinnon suorittaja ei noudata turvallisuusmääräyksiä. Myös epäasiallinen käytös asiakasta tai muita kohtaan johtaa välittömään näytön keskeytykseen.

## 10 § Yrittäjyys

---

### a) Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon suorittaja 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.

Tutkinnon suorittaja 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 omaa yritystoimintaa aloitettaessa.

Tutkinnon suorittaja 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 sekä
- yksilön yrittämisen taitoja ja tietoja.

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. Tutkinnon suorittajaa ei arvioida sen suhteen, onko hän hyvä yrittäjä vai ei, vaan tavoitteena on muodostaa henkilön yrittäjyysprofiili, jota tulkitsemalla tutkinnon suorittaja osaa tuottaa itsenäisesti tai yhdessä asiantuntijan kanssa oman yrittäjänä toimimista edistävän kehittymissuunnitelmansa. 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 tutkinnon suorittaja työstää yritysideoita liikkeideiksi. Toimivan liikeidean rakentamisessa hänen tulee tarkastella monipuolisesti toimintaympäristöä erityisesti alalle aikovan yrittäjän näkökulmasta. Hän osaa käydä keskusteluita mahdollisesta yrityksensä käynnistämisestä ja siihen liittyvistä kysymyksistä alan asiantuntijoiden kanssa.

Tutkinnon suorittaja osaa laatia liiketoiminnassa tarvittavat keskeiset suunnitelmat ja arvioida niiden toimivuutta. Hän pystyy tarkastelemaan todennäköisen yrityksensä resurssitarvetta. Näyttöä voidaan täydentää selvityksien, laskelmien ja muiden kirjallisten tuotosten sekä suullisten keskustelujen ja haastattelujen avulla.

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

Tutkinnon suorittajan näyttöä arvioitaessa arvioinnin kohteita ovat

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

#### *Arvioinnin kriteerit ovat seuraavat:*

Tutkinnon suorittaja tietää, mitä yrittäjänä toimiminen edellyttää ja millaiset valmiudet tukevat yrittäjänä menestymistä. Hän pystyy erittelemään yrittäjänä toimimisen valmiuksiaan ja myös 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.

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

Tutkinnon suorittaja tietää, millaisia erilaisia yritystoiminnan aloitustapoja yritystoimintaa aloittava voi harkita. Hän tietää yleisimmät Suomessa käytetyt ratkaisut mm. yritystoiminnan muotojen, aloittamisoperaatioiden, vastuiden määrittämisen, 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 omaa yritystoimintaa aloitettaessa. Hän tuntee yritystoiminnan aloittamisen lakisääteiset toimet sekä muun yritystoiminnan keskeisen lainsäädännön ja tietää, mistä voi tarvittaessa saada asiantuntijapalveluja.

Tutkinnon suorittaja osaa kehittää asiantuntijoiden avulla omalle yritykselleen markkinakelpoisen liikeidean. Hän ymmärtää, mikä on liikeidean merkitys yritystoiminnan työvälineenä, 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.

Tutkinnon suorittaja 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.

Tutkinnon suorittaja ymmärtää, mitä on kannattava toiminta ja osaa vaikuttaa yrityksen kannattavuuteen. Hän osaa tulkita yrityksen tilinpäätöstä mm. pääomien, varallisuuden, maksukyvyn ja tuloksen suhteen. Hän ymmärtää kustannuslaskennan periaatteet ja tietää, mitkä markkinalähtöiset tekijät tulee ottaa myös huomioon tuotteiden tai palvelujen järkevässä hinnoittelussa. Hän osaa laatia yritykselleen karkean tulo- ja menoarvion ja osaa hankkia tietoa ja asiantuntijapalveluja alan yritystoiminnan verotuksellisten kysymysten ratkaisemiseen.