

KONEISTAJAMESTARIN ERIKOISAMMATTITUTKINTO

TUTKINNON PERUSTEET

Opetushallitus 2002

ISBN 952-13-1338-2



OPETUSHALLITUS
UTBILDNINGSSTYRELSEN

DNO **61/011/2001**

MÄÄRÄYS **Velvoittavana
noudatettava**

PÄIVÄMÄÄRÄ **18.12.2001**

Voimassaoloaika
1.2.2002 alkaen toistaiseksi

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

Kumoo Määräyksen no **30/011/1994**
Muuttaa Määräystä no

KONEISTAJAMESTARIN ERIKOISAMMATTITUTKINNON PERUSTEET

Opetushallitus on päättänyt Koneistajamestarin erikoisammattitutkinnon perusteista, joita on noudatettava 1.2.2002 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 tutkintasuoritusten arvioinnin yleiset perusteet	8
2	Luku	
	KONEISTAJAMESTARIN ERIKOISAMMATTITUTKINNON MUODOSTUMINEN	8
1	§ Tutkinnon osat	8
3	Luku	
	KONEISTAJAMESTARIN ERIKOISAMMATTITUTKINNOSSA VAADITTAVA AMMATTITAITO JA ARVIOINNIN PERUSTEET	9
1	§ Koneistajan yleistaidot ja -tiedot	9
	a) Ammattitaitovaatimukset	9
	b) Ammattitaidon osoittamistavat	16
	c) Arvioinnin kohteet ja kriteerit	16
2	§ Menetelmäsuunnittelu	16
	a) Ammattitaitovaatimukset	16
3	§ Tuottavuus ja laatu	17
	a) Ammattitaitovaatimukset	17
4	§ Työhön opastus	18
	a) Ammattitaitovaatimukset	18
5	§ Kannattavuus ja kustannusten hallinta	19
	a) Ammattitaitovaatimukset	19
	b) Ammattitaidon osoittamistavat §§ 2 – 5	19
	c) Arvioinnin kohteet ja kriteerit §§ 2 – 5	19
6	§ Sorvaus	20
	a) Ammattitaitovaatimukset	20
7	§ Jyrsintä	20
	a) Ammattitaitovaatimukset	20

8 §	Avarrus	21
	a) Ammattitaitovaatimukset	21
9 §	Hionta	22
	a) Ammattitaitovaatimukset	22
10 §	Kipinätyöstö	23
	a) Ammattitaitovaatimukset	23
11 §	Höyläys	23
	a) Ammattitaitovaatimukset	23
12 §	Robottiikka ja solutuotanto	24
	a) Ammattitaitovaatimukset	24
	b) Ammattitaidon osoittamistavat §§ 6 – 12	25
	c) Arvioinnin kohteet ja kriteerit §§ 6 – 12	25
13 §	CAM-ohjelmointi (2D tai 2.5D)	28
	a) Ammattitaitovaatimukset	28
14 §	CAM-ohjelmointi (3D)	29
	a) Ammattitaitovaatimukset	29
15 §	Koordinaattimittaus	29
	a) Ammattitaitovaatimukset	29
	b) Ammattitaidon osoittamistavat §§ 13 – 15	30
	c) Arvioinnin kohteet ja kriteerit §§ 13 – 15	30
16 §	Yrittäjyys	31
	a) Ammattitaitovaatimukset	31
	b) Ammattitaidon osoittamistavat	31
	c) Arvioinnin kohteet ja kriteerit	32

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 ammattipätevyuden 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 pätevyystyypitys, 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 § AMMATTIT AidON 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

KONEISTAJAMESTARIN ERIKOISAMMATTITUTKINNON MUODOSTUMINEN

1 § TUTKINNON OSAT

Tutkintotodistuksen saamiseksi on suoritettava aina osat

- koneistajan yleistaidot ja -tiedot
- menetelmäsuunnittelu
- tuottavuus ja laatu
- työhön opastus

ja, jos tutkinnon suorittaja valitsee numeerisen työstön, yksi seuraavista osista

- sorvaus
- jysintä
- avarrus

-
- hionta
 - kipinätyöstö
 - höyläys

sekä osa

- CAM-ohjelmointi (2D tai 2.5D)

tai, jos tutkinnon suorittaja valitsee manuaalisen työstön, kaksi seuraavista osista

- sorvaus
- jyrsintä
- avarrus
- hionta
- kipinätyöstö
- höyläys

sekä aina kaksi osaa seuraavista kuitenkin niin, että aikaisemmin numeerisen työstön valinnut voi valita toiseksi osaksi jonkin manuaalisista työstöistä ja manuaalityöstön valinnut voi valita toiseksi osaksi yhden numeerisen työstön ja lisäksi toiseksi osaksi CAM-ohjelmoinnin (2D tai 2.5D)

- CAM-ohjelmointi (3D)
- kannattavuus ja kustannusten hallinta
- robotiikka ja solutuotanto
- koordinaattimittaus
- yrittäjäyys.

3 Luku

KONEISTAJAMESTARIN ERIKOISAMMATTITUTKINNOSSA VAADITTAVA AMMATTITAITO JA ARVIOINNIN PERUSTEET

1 § KONEISTAJAN YLEISTÄIDOT JA -TIEDOT

a) Ammattitaitovaatimukset

1) TYÖSTÖTEKNIikka

Tutkinnon suorittaja tuntee konepajoissa yleisesti käytettävien materiaalien lastuttavuusominaisuudet ja vaikutuksen terien valintaan ja työstöarvoihin.

Hän tietää kaikkien yleisesti käytössä olevien terämateriaalien, kuten pika-teräksisen, kovametallisen ja keraamisen teräaineen käyttöalueet ja terien päällystyksen merkityksen. Hän tietää kaikkien yleisesti käytössä olevien lastuavien terätyyppien nimitykset, merkinnät, käyttöalueet, teräkulmat ja pinnat sekä lastunmurtajien käyttöön ja nirkonsäteen valintaan vaikuttavat tekijät.

Tutkinnon suorittaja hallitsee työstöarvojen valinnan perusteet ja osaa valita taloudellisen lastuamis- tai pyörimisnopeuden, syötön ja lastunpaksuuden taulukoista, nomogrammeista tai laskemalla ottaen huomioon terän, työstötavan, materiaalin, kiinnityksen, lastuamisvoimien ja työstökoneen asettamat vaatimukset. Hän osaa optimoida työstöarvot työkohtaisesti ottaen huomioon käyttämänsä työstökoneen ja työstettävän materiaalin ominaisuudet. Hän tunnistaa terien kulumismuodot ja niiden syntymekanismit sekä tietää terien taloudelliseen käyttöökään vaikuttavat tekijät.

Tutkinnon suorittaja osaa valita oikeat työvarat ja tietää lastuamisnesteiden vaikutuksen terien ikään, pinnanlaatuun ja aihion jäähdytykseen. Hän osaa valita ja käyttää lastuamisnesteitä tarkoituksenmukaisesti ottaen huomioon myös niiden käyttöön mahdollisesti liittyvät terveyshaitat.

Tutkinnon suorittaja tietää normaalin ja suurnopeustyöstön erot. Hän tietää suurnopeustyöstön käyttöalueen ja työstöarvot sekä niiden asettamat vaatimukset työstökoneille ja terille sekä erityisesti työturvallisuusvaatimukset. Hän osaa kokemustensa perusteella toimia ostotoiminnan apuna työkalujen hankinnoissa sekä neuvoa ja opastaa toisia työyhteisön jäseniä ongelmallisissa tilanteissa. Kokonaisuutena hän tiedostaa työstötekniikan ja sen osatekijöiden keskeisen vaikutuksen tuotteen laatuun ja valmistuskustannuksiin.

2) MATEMAATTISET VALMIUDET

Tutkinnon suorittaja osaa peruslaskutoimitukset ja prosenttilaskut. Hän ymmärtää matemaattiset käsitteet suhde, verranto, potenssi, neliöjuuri ja ensimmäisen asteen yhtälö ja osaa soveltaa niitä työtehtävissään. Hän pystyy mm. laskemaan tiedossa olevien lähtöarvojen perusteella pyörimis- ja lastuamisnopeuden, hammaskohtaisen syötön ja syötön aikayksikössä.

Tutkinnon suorittaja osaa soveltaa trigonometriaa suorakulmaisen kolmion sivujen ja kulmien ratkaisemiseen ja laskea funktiolaskinta hyväksikäyttäen tuotteen valmistamisessa tarvittavia koordinaattipisteitä. Hän pystyy laskemaan valmiiden kaavojen avulla mm. tuotantokustannuksia ja tuotesarjojen läpimenoaikoja sekä tekemään vertailulaskelmia eri tuotantomenetelmien välillä. Hän osaa vastata tarjouspyyntöihin ja tehdä tarjouslaskelmia yksittäis- ja sarjatuotteille ottaen huomioon tarpeelliset kustannustekijät.

3) PIIRUSTUSTEN LUKUTAITO

Tutkinnon suorittaja osaa työpiirustuksissa olevien projektoiden, symmetrisyyden, erilaisten leikkauskuvantojen ja viivalajien käyttötarkoituksen avulla muodostaa mielikuvan koneistettavana olevasta tuotteesta, tunnistaa kappaleen rakenteen aiheuttamat valmistusteknilliset vaatimukset sekä tehdä muutosehdotuksia tuotteen toiminnallisuuden niistä kärsimättä. Hän pystyy mitoituksista ja mittakaavamerkinnöistä hahmottamaan työstettävän kappaleen todellisen koon. Hän pystyy tekemään työsuunnitelman ottaen huomioon eri piirustusmerkintöjen vaikutuksen työn oikealle suoritusjärjestykselle. Hän tuntee kokoonpanopiirustuskäytännön ja osaa lukea piirustuksia.

Tutkinnon suorittaja osaa tulkita työpiirustuksen erilaiset mitoitustavat ja tunnuksat. Hän tuntee eri mitoitustapojen käyttöperiaatteet ja osaa ottaa ne toiminnassaan huomioon. Hän tuntee ISO-toleranssijärjestelmän ja osaa selvittää toleranssistandardeja käyttäen sallitut mittapoikkeamat, kun nimellismitta, IT-aste ja -asema on annettu. Hän tuntee toleroimattomiin mittoihin sovellettavan työtapaakohtaisen yleistoleranssikäytännön ja osaa taulukoiden avulla selvittää niiden suuruuden. Hän osaa tulkita työpiirustuksissa olevat kierremerkinnät sekä niiden toleranssimerkinnät.

Tutkinnon suorittaja osaa tulkita muoto- ja sijaintitoleranssien merkinnät ja niiden kohdistumisen. Hän osaa ottaa huomioon niiden vaikutuksen työkapaleiden kiinnitykseen ja työjärjestykseen sekä tietää muoto- ja sijainti- ja mittatoleranssien keskinäisen vaikutuksen.

Tutkinnon suorittaja pystyy työpiirustusten merkinnöistä tulkitsemaan pinnanlaatuvaatimuksen ja sen kohdistumisen ja valitsemaan sen perusteella oikean työmenetelmän. Hän tuntee yleispintamerkkikäytännön ja tapaukset, joihin ei sovelleta pinnankarheusmerkkiä. Hän osaa selvittää standardien avulla muut pinnankarheusmerkissä olevat merkinnät. Hän osaa tulkita osaluettelosta ja otsikkotauluista materiaalimerkinnät, muutokset sisällön ja muut yleiset merkinnät.

4) MITTAUSTEKNIikka

Tutkinnon suorittaja osaa valita mittavälineen mittaushetken ja vaaditun mittaustarkkuuden mukaan. Hän tiedostaa päivittäisessä työskentelyssään yleisten mittausten virhetekijöiden, kuten lämpötilan, mittauspaineen, mittaus- ja lukema-asennon, puhtauden ja mittavälineiden kunnan vaikutuksen mittaustarkkuuteen.

Tutkinnon suorittaja osaa suorittaa mittaukset erityyppisillä työntömitoilla ja sisä- ja ulkopuolisilla mikrometreillä tarkkuudella IT 5. Hän tietää mitta- ja vipumittakellojen sekä kita-, kartio- ja kierretulkkien käyttökohteet ja -tavat.

Tutkinnon suorittaja osaa suorittaa mm. suoruuden, tasomaisuuden, ympyrämuotoisuuden, paikan, heiton, samankeskisyyden, yhdensuuntaisuuden ja kulma-asennon mittauksen sekä osaa hyväksikäyttää koneen mitta- ja näyttölaitteita muodon ja sijainnin määrittämisessä. Hän tietää pinnankarheuden

määrittelykriteerit ja osaa suorittaa mittaukset pinnankarheusmittarilla tai vertailupaloilla.

Tutkinnon suorittaja tietää sähköisten ja pneumaattisten mittalaitteiden sekä projektorien ja indikaattorien käyttöalueen. Hän tunnistaa mittojen huolto- ja kalibrointitarpeen sekä osaa käyttää mittapaloja ja siniviivainta asetusten tekemisessä.

Tutkinnon suorittaja tietää koordinaattimittauskoneen ja lasermittauksen mahdollisuudet, käyttökohteet ja toimintaperiaatteet. Hän tiedostaa mittauksen kokonaisvaltaisen merkityksen koneistajan työssä ottaen huomioonannon että, "laatu tehdään tekemällä, ei mittaamalla".

5) NUMEERISEN TYÖSTÖKONEEN OHJELMOINTI JA KÄYTTÖ

Tämä on pakollinen vain niille, jotka antavat näytön numeerisesti ohjatulla työstökoneella.

Tutkinnon suorittaja tuntee numeerisen ohjauksen teoreettisen periaatteen, alalla käytettävän terminologian sekä erityyppiset ohjelmointimenetelmät ja niiden soveltamisalueet. Hän tietää numeerisen työstökoneen ominaisuuksia, kuten mekaanisen rakenteen, toistotarkkuuden, mittauksen periaatteen sekä syöttö- ja ohjausmoottorien toimintaperiaatteen. Hän tietää referenssipisteen ja sen merkityksen työstökoneen toiminnalle sekä osaa mitata ja asettaa ohjelman koordinaatiston. Hän osaa vaiheistaa oikein suoritettavan työn ja valita ohjelman nollapisteen tarkoituksenmukaisesti, soveltaa mittojen ohjelmointitapoja tehokkaasti sekä valita sopivat työvarat.

Tutkinnon suorittaja osaa käyttää interpolaatiotoimintoja tehokkaasti, varmistaa työkalujen kompensointitoimintojen turvallisen käytön sekä ohjelmoida kaikki tarvittavat teknologia- ja aputoiminnot. Hän osaa käyttää monipuolisesti hyödyksi ohjauksen mahdollistamat erityyppiset valmiit sorvaus-, jysintä-, poraus- ym. työkierrat työstöratojen ohjelmoinnissa sekä hallitsee aliohjelmointitekniikan. Hän osaa liittää oheisinformaatiota ohjelmiin, dokumentoida ohjelmat ja hyödyntää mahdolliset materiaali-, työkalu- ja työstöarvokirjastot. Hän osaa tehdä uusia tietokantoja. Hän osaa tehdä ohjelmien siirron tietokoneelta NC-koneelle ja päinvastoin.

Tutkinnon suorittaja ymmärtää ohjelmoinnin standardisoinnin merkityksen. Hän osaa ottaa käyttöön toisten tekemiä NC-ohjelmia ja tarvittaessa editoida niitä tehokkaammiksi. Hän tunnistaa parametriset ohjelmat, tietää niiden käyttöalueet ja osaa käyttää ja tehdä niitä tarvittaessa.

Tutkinnon suorittaja osaa kiinnittää terät, mitata ja asettaa kompensointiarvot sekä täyttää työkalumakasiinin. Hän osaa kiinnittää työstettävän kappaleen tarkoituksenmukaisesti ja tehdä tarvittavia manuaalisia apukoneistuksia työstökoneen hallinta- ja näyttölaitteita hyväksikäyttäen sekä hyödyntää kone-ympäristön oheislaitteet.

Tutkinnon suorittaja tietää ohjelmien siirto-, tallennus-, editointi- ja poistotavat. Hän osaa tehdä turvallisen ohjelman simuloinnin sekä suorittaa ohjelman automaattisen käynnistyksen, tilapäisen keskeytyksen ja tarvittaessa hätä-

pysäytyksen. Hän osaa ottaa huomioon työstövoimien, lämpötilan muutosten, terien kulumisen ja jouston aiheuttamat ongelmat sekä säätää kompensointi-arvoja vaaditun lopputuloksen saavuttamiseksi. Hän osaa tulkita eri syistä aiheutuvat hälytykset ja virheilmoitukset ja suorittaa mahdollisesti tarvittavat korjaukset.

Tutkinnon suorittaja osaa käyttää automaattisen ohjelman ajon aikana prosenttikytkimiä optimaalisten työstöolosuhteiden aikaansaamiseksi sekä hyödyntää työstökoneen näytön tarjoamia kontrollointimahdollisuuksia monipuolisesti. Hän tietää työstökoneen turvarajat ja ymmärtää niiden merkityksen omalle ja työyhteisön turvallisuudelle. Hän puhdistaa ja huoltaa koneensa säännöllisesti.

6) MANUAALISEN TYÖSTÖKONEEN KÄYTTÖ

Tämä on pakollinen vain niille, jotka antavat näytön manuaalisella työstökoneella.

Tutkinnon suorittaja osaa tehdä terien turvallisen kiinnityksen ja asetuksen. Hän osaa kiinnittää työstettävän kappaleen tarkoituksenmukaisesti ja tehdä tarvittavia manuaalisia apukoneistuksia työstökoneen hallinta- ja näyttölaitteita hyväksikäyttäen sekä hyödyntää koneympäristön oheislaitteet.

Tutkinnon suorittaja osaa käyttää työstökoneen hallinta- ja säätövipuja tarkoituksenmukaisesti sekä ottaa huomioon työstövoimien, lämpötilan muutosten, terien kulumisen ja jouston aiheuttamat ongelmat.

Tutkinnon suorittaja tietää työstökoneen turvalaitteet ja -rajat ja ymmärtää niiden merkityksen omalle ja työyhteisön turvallisuudelle. Hän puhdistaa ja huoltaa koneensa säännöllisesti.

Kokonaisvaltaisena vaatimuksena on, että tutkinnon suorittaja hallitsee käyttämänsä työstökoneen kaikissa suunnitelluissa ja suunnittelemattomissa tilanteissa.

7) MATERIAALITEKNIikka

Tutkinnon suorittaja tuntee kaikkien yleisten konepajoissa käytettävien materiaalien, kuten rakenne- ja työkaluterästen, ruostumattomien ja haponkestävien terästen, alumiini- ja kupariseosten, valurautojen ja ei-rautametallien ainesmerkinnät ja käyttökohteet. Hän tuntee eri materiaalien lujuusominaisuuksien määrittäjä, kuten myötö- ja murtolujuus, väsymislujuus ja kovuus. Hän tunnistaa materiaalimerkinnästä aineen lastuttavuusominaisuudet sekä vaikutukset kiinnityksiin, terien valintaan ja työstöarvoihin.

Tutkinnon suorittaja tietää eri materiaalien lämpökäsittelymahdollisuudet ja lämpökäsittelyn vaikutuksen aineen ominaisuuksiin ja työstettävyyteen. Hän tunnistaa mahdolliset ongelmat työstössä, kuten työstökarkenemisen, värinän, irtosärmän ja jatkolastun, sekä tietää menetelmät niiden haitallisten vaikutusten välttämiseksi.

Tutkinnon suorittaja osaa käyttää materiaaleja taloudellisesti ja huolehtia niiden tarkoituksenmukaisesta varastoinnista. Hän osaa suojata materiaalit korroosiolta. Hän osaa suorittaa keskeiset toimet, jotka liittyvät ympäristön-suojeluun sekä metallialan jätehuoltoon ja ongelmajätteiden käsittelyyn.

8) TIETOTEKNIikka

Tutkinnon suorittaja ymmärtää tietokoneen rakenteen, toimintaperiaatteen sekä suorituskyvyn riippuvuuden eri tekijöistä. Hän osaa monipuolisesti tiedostojen hallinnan jonkin keskeisen käyttöjärjestelmän avulla sekä osaa tehdä tuotannon- ja materiaalinohjaukseen liittyvän raportoinnin.

Tutkinnon suorittaja osaa kirjoittaa tekstitiedostoja jollakin keskeisellä tekstinkäsittelyohjelmalla sekä käyttää tarjouslaskelmiin ja vaihtoehtoisten valmistusmenetelmien väliseen kustannusvertailuun taulukkolaskentaohjelmia. Hän ymmärtää tietoverkkojen, tietoliikenteen ja tietoturvallisuuden merkityksen omassa ja työyhteisönsä toiminnassa. Hän osaa hakea tarpeellisia tietoja nykyaikaista teknologiaa hyväksikäyttäen ja osaa käyttää tietoteknisiä laitteita ja niiden tarjoamia mahdollisuuksia myös itsenäiseen opiskeluun.

9) TYÖTURVALLISUUS

Tutkinnon suorittaja ymmärtää henkilökohtaisten suojavälineiden käytön merkityksen sekä käyttää niitä tarkoituksenmukaisesti. Hän tunnistaa terveydelle haitalliset ja puutteelliset ympäristöolosuhteet. Hän tietää ergonomian merkityksen ennalta ehkäisevänä työsuojelun osana ja osaa välttää virheellisiä työtapoja ja -asentoja.

Tutkinnon suorittaja tietää konekohtaiset turvarajat ja -laitteet eikä estä niiden toimintaa. Hän ottaa huomioon numeeristen koneiden työsuojelulliset erityispiirteet, kuten ovet, työkalumakasiinit, revolverit ja vaihtopaletit, sekä lastuamismenestien aiheuttamat ongelmat. Hän tuntee oikeat raskaiden taakojen nostotavat ja varotoimenpiteet.

Tutkinnon suorittaja tietää hätäpoistumistiet sekä osaa suorittaa alkusammutuksen ja palohälytyksen. Hän ymmärtää sähkölaitekohtaiset varo-ohjeet.

Tutkinnon suorittaja pitää kulkutiet vapaina sekä huoltaa ja puhdistaa säännöllisesti työkoneensa ja työympäristönsä. Hän on tietoinen menettelytavoista havaitessaan puutteita omassa tai työyhteisönsä työturvallisuudessa sekä antaa omalla toiminnallaan esimerkin toisille työyhteisön jäsenille.

10) TOIMINTA TYÖYHTEISÖSSÄ, TIIMITYÖ JA VIESTINTÄ

Tutkinnon suorittaja tuntee edustamansa yrityksen liikeidean, arvot ja tavoitteet sekä toimintaperiaatteet. Hän tuntee yrityksen tuotantoprosessin ja oman tehtäväalueensa siinä. Hän on oma-aloitteinen, yhteistyökykyinen, huolelli-

nen ja luotettava sekä arvostaa omaa ja toisten työtä. Hän osaa motivoida itsensä ja työoverinsa toimimaan työryhmän jäsenenä joustavasti ja tehokkaasti yhteisten tavoitteiden saavuttamiseksi niin, että työryhmän jäsenet kokevat työyhteisön ilmapiirin kannustavaksi.

Tutkinnon suorittaja tuntee yhteistyöskentelyn (esim. tiimityön ja työryhmätyöskentelyn) niin, että osaa omalla työpaikallaan tehdä ehdotuksia kulloisenkin työkokonaisuuden edellyttämästä työskentelyperiaatteesta. Hän pystyy tukemaan tiimiä kehittymään ja ratkaisemaan esiintulevia ongelmatilanteita sekä pystyy arvioimaan oman tiimin toimintaa. Hän ymmärtää ihmisten erilaisuuden sekä työovereidensa käyttäytymisen syitä ja osaa reagoida niihin asianmukaisella tavalla.

Tutkinnon suorittaja osaa puhua ja toimia työyhteisössä tavoitteellisesti ja tarkoituksenmukaisesti. Hän ymmärtää toimialaansa liittyvien tekstien keskeiset käsitteet, sisällön ja tarkoituksen sekä erottaa pää- ja sivuasiat toisistaan. Hän osaa hankkia tietoa eri lähteistä nykyaikaista teknologiaa hyödyntäen. Hän suhtautuu tietoon kriittisesti ts. osaa valikoida, arvioida ja tulkita tietoa eri näkökulmista.

11) ONGELMAN RATKAISU JA ITSENSÄ KEHITTÄMINEN

Tutkinnon suorittaja osaa tuotanto- ja laatuhäiriöiden sekä koneiden ja laitteiden toimintahäiriöiden systemaattisen ongelmaratkaisun jollakin ongelmanratkaisumenetelmällä. Hän ymmärtää, että ammattitaito koostuu ammatti-teorian ja käytännön taitojen integroituneesta kokonaisuudesta, joka ilmenee sujuvana toimintana, käytännön taitoina ja kykyinä ratkaista ongelmia työtilanteissa. Hän ymmärtää myös, että osa ammattitaidosta on "äänetöntä tietoa", tunteita, kokemuksia ja oivallusta, joiden avulla hän selviää joustavasti erilaisista työtilanteista. Hän osaa arvioida omaa ja toisten osaamista. Hänellä on kyky oppia uutta jatkuvasti kokemusta hyödyntäen. Hän osaa itsenäisesti ratkaista ongelmia ja hakea ongelman ratkaisukeinoja omasta sekä myös työyhteisön ja sidosryhmien kokemuspöyristä.

Tutkinnon suorittaja tiedostaa fyysisen, henkisen ja sosiaalisen työkuormituksen rajat niin, että osaa huolehtia omasta fyysisestä ja henkisestä työkyvystään. Hän myös ymmärtää, että muuttuvat työelämän vaatimukset edellyttävät halua oppia jatkuvasti lisää elinikäisen oppimisen periaatteen mukaan.

12) VIERAS KIELI

Tutkinnon suorittajalla on sellainen englanninkielen taito, että hän ymmärtää tuttuja sanoja ja ilmauksia, jotka koskevat häntä itseään ja välitöntä työympäristöä. Hän osaa tulkita työstökoneiden virheilmoituksia ja käyttöohjeita manuaalien ja sanakirjan avulla. Hän ymmärtää vieraitten kielten merkityksen ja pyrkii aktiivisesti kehittämään omaa kielitaitoaan.

13) YMPÄRISTÖASIAT

Tutkinnon suorittaja tuntee työyhteisönsä ympäristöohjelman ja siihen kuuluvat toimintaperiaatteet. Hän tuntee työympäristön puhtausvaatimukset, käytettävien ja käytettyjen aineiden ympäristövaikutukset ja työterveyshaitat sekä jätteiden oikeat käsittelytavat. Hän ottaa huomioon työhönsä liittyvät ympäristöriskit, toimii vastuullisesti yksittäisissä tilanteissa sekä osaa neuvoa tarvittaessa myös muita.

Tutkinnon suorittaja ottaa työskennellessään huomioon energian ja luonnonvarojen säästämisen materiaalien ja muiden tarvikkeiden valinnassa sekä ymmärtää kierrätyksen edut. Hän osaa toimia kestävän kehityksen ja ympäristön monimuotoisuuden puolesta sekä ymmärtää ihmisen toiminnan yhteydet ympäristöön ja luontoon.

b) Ammattitaidon osoittamistavat

Ammattitaito voidaan osoittaa todellisten työtehtävien, erillisten työnäytteiden, projektitehtävien, haastattelujen, kyselyjen, aikaisempien dokumentoitujen kiistattomien näyttöjen ja kirjallisten tehtävien avulla. Arvioinnissa tulee käyttää myös tutkintoon osallistujan omaa arviointia suorituksesta. Niiltä osin kuin se on mahdollista ja järkevää ammattitaito voidaan osoittaa myös muiden osien näyttöjen yhteydessä.

c) Arvioinnin kohteet ja kriteerit

Suoritukset arvioidaan asteikolla hyväksytyt/hylätyt. 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.

2 § MENETELMÄSUUNNITTELU

a) Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon suorittaja ymmärtää kokonaisvaltaisen menetelmäsuunnittelun tarpeen ja perusteet. Hän osaa tulkita työ- ja kokoonpanopiirustuksia ja tunnistaa kappaleen rakenteen aiheuttamat valmistusteknilliset vaatimukset sekä osaa tehdä muutosehdotuksia tuotteen toiminnallisuuden niistä kärsimättä.

Tutkinnon suorittaja osaa valita työn vaativuuden mukaan työstökoneen, sopivan kiinnityksen, työvarat ja tarvittaessa apukoneistukset. Hän tuntee terien ja työkalujen nimitykset ja valinnan perusteet sekä osaa valita optimaaliset työstöarvot ottaen huomioon koneistettavan materiaalin, työstökoneen,

kiinnityksen ja työstävän terän. Hän osaa ennakoida terien ja työkalujen kulutuksen ja pystyy toimimaan ostotoiminnan apuna niiden hankinnan suunnittelussa.

Tutkinnon suorittaja osaa tehdä johdonmukaisen, toimivan ja työturvallisen työn vaiheistuksen ottaen huomioon tuotteen sarjakoon, tuotantotavan ja aikataulun. Hän osaa tehdä kustannusvertailuja eri vaihtoehtojen välillä. Hän osaa tarvittaessa korjata työsuunnitelmaa työsuorituksen aikana.

Tutkinnon suorittaja osaa suunnitella työkohtaisesti mm. erikoisterät, sorvaus-, jyrsintä-, poraus-, ja kokoonpanokiinnittimet, valita niiden raaka-aineet sekä perustella niiden tarpeellisuuden. Hän pystyy suunnittelemaan ja toteuttamaan työtehtävänsä siten, että tarpeettomat odotusajat vältetään. Hän osaa kokemustensa perusteella toimia suunnittelun apuna tuotteiden kehitysvaiheessa sekä neuvoa ja opastaa muita työyhteisön jäseniä ongelmallisissa tilanteissa.

Tutkinnon suorittaja tuntee alallaan käytettävät materiaalinkäsittelylaitteistot ja niiden ominaisuudet niin, että pystyy arvioimaan niiden soveltuvuutta omalle työalalleen ja pystyy tarvittaessa osallistumaan niiden hankintapäätösten tekoon. Hän osaa soveltaa työsuunnitelmissaan yleisimpiä tuotannon- ja materiaalinohjauksen periaatteita työpaikallaan. Kaikissa työsuunnitelmissaan hän huolehtii omasta ja työyhteisönsä työturvallisuudesta.

3 § TUOTTAVUUS JA LAATU

a) Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon suorittaja tuntee työpaikallaan käytössä olevan laatujärjestelmän omalle toiminnalleen asettamat vaatimukset ja osaa toimia niiden mukaisesti (tai jonkin yleisen laatujärjestelmän periaatteet, esim ISO 9001 tai vastaavan). Hän tietää tuotevastuulain tuotteen valmistukselle asettamat vaatimukset. Hän osaa työ- ja kokoonpanopiirustusten ja työohjeiden avulla selvittää työltä ja tuotteelta edellytettävän laadun.

Tutkinnon suorittaja osaa soveltaa yleisimpiä tuotannon- ja materiaalinohjauksen periaatteita työpaikallaan sekä tehdä niihin liittyvän raportoinnin. Hän tietää tuotteen valmistuskustannukset muodostavat tekijät, kustannuslajit ja keskeiset talouden tunnusluvut. Hän tuntee asiakassuuntaisen markkinoinnin pääperiaatteet sekä asiakaspalvelun merkityksen yrityksen myyntitulokseen vaikuttavana tekijänä.

Tutkinnon suorittaja osaa käyttää työvälineitä, koneita ja laitteita tehokkaasti ja hyväksyttävällä tavalla sekä pitää yllä niiden käyttökuntoa tehtävänkuvansa mukaisesti. Hän hallitsee tehtäväalueensa vaativimmat työtehtävät siten, että saavuttaa työsuorituksissaan jatkuvasti työltä vaadittavan laadun ja joutuisuuden.

Tutkinnon suorittaja sitoutuu vastaanottamiinsa työtehtäviin sekä vastaa osaltaan niiden tuloksista. Hän tuntee työn tuottavuuden ja tehokkuuden

merkityksen liiketaloudellisessa toiminnassa sekä osaa arvioida oman työnsä tehokkuutta. Hän ymmärtää jatkuvan parantamisen merkityksen osana työtä ja pyrkii ottamaan sen huomioon omassa toiminnassaan. Hän pystyy arvioimaan tehtäväalueensa työprosesseja työmenetelmien, työn laadun ja taloudellisuuden kehittämisen kannalta.

Tutkinnon suorittaja ymmärtää työn laadun merkityksen tuotteen käytettävyyden, markkinoitavuuden ja elinkaaren kannalta. Hän ymmärtää myös, että kunkin työntekijän ammattitaito kuuluu yrityksen laatujärjestelmään ja toimii aktiivisesti ammattitaitonsa ylläpitämiseksi. Hän osaa ja myös haluaa opastaa muita työyhteisön jäseniä omalla osaamisalueellaan.

4 § TYÖHÖN OPASTUS

a) Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon suorittaja osaa laatia työhönopastussuunnitelman. Hän osaa ottaa vastaan uuden työntekijän, esitellä hänelle lähimmät työtoverit, esimiehet, luottamushenkilöt sekä työyksikön työtilat ja toiminnan. Hän osaa selvittää opastettavalleen keskeiset normit ja sopimukset, kuten työsuhteen ehdot, työntekijän oikeudet ja velvollisuudet, palkanmaksun, lomien ja niiden määräämisen, työajat sekä irtisanoutumis- ja irtisanomiskäytännön.

Tutkinnon suorittaja osaa esitellä työyhteisönsä ruokalan, sosiaalililat ja vapaa-aikatoiminnot. Hän tuntee työpaikkansa työterveyshuollon sekä toimenpiteet sairastumis- ja tapaturmatilanteissa. Hän osaa opastaa toimialansa työturvallisuusmääräykset, henkilökohtaisten suojavälineiden käytön sekä paloturvallisuusmääräykset.

Tutkinnon suorittaja tuntee työyhteisönsä ympäristöpolitiikan, henkilöstökoulutuskäytännön, tiedotustoiminnan, tavallisimmat yrityksen taloudelliset tunnusluvut sekä työympäristöön liittyvät käytännön asiat, kuten kulkuluvat ja kulkureitit.

Tutkinnon suorittaja tuntee opastettavan työn ja sen kytkeytymisen työyksikön toiminta- ja laatujärjestelmään sekä muuhun toimintaan. Hän osaa opastaa uudelle työntekijälle käyttöön tulevan työstökoneen hallintalaitteet kokonaisvaltaisesti ottaen huomioon erityisesti työturvallisuuden ja ergonomian sekä toiminnan erilaisissa häiriötilanteissa. Hän osaa opastaa työympäristön huolto-, varasto- ja jätteiden lajittelukäytännön sekä toiminnan hätä- ja onnettomuustapauksissa. Hän tuntee työyhteisössä käytettävien kemiallisten aineiden käyttöturvallisuusmääräykset, tuotetiedot ja varastoinnin.

Tutkinnon suorittaja tekee opastuksen edeten rauhallisesti ja havainnollisesti koko ajan varmistaen opastuksen ymmärrettävyyden opastettavan näkökulmasta. Hän kannustaa omalla esimerkillään opastettavaa avoimeen vuorovaikutukseen tavoitteenaan sisäisen yrittäjyyden ja työn sisäisen mallin toteuttaminen.

a) Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon suorittaja tuntee yrityksen toiminta-ajatuksen merkityksen yritystoiminnalle sekä erilaiset yhtiömuodot ja niiden asettamat vastuut. Hän tuntee alan työehtosopimusjärjestelmän ja työehtosopimuksen asettamat oikeudet ja velvollisuudet sekä osaa soveltaa sitä esim. palkanmaksun ja työajan määräytymisessä.

Tutkinnon suorittaja tietää yrityksen ulkoiset ja sisäiset toimintaympäristöt, kuten kysynnän, kilpailun, teknisen kehityksen, taloudelliset resurssit ja kannattavuuden, sekä ymmärtää niiden merkityksen yrityksen toiminnalle.

Tutkinnon suorittaja tuntee asiakassuuntaisen markkinoinnin pääperiaatteet sekä markkinoinnin ja asiakaspalvelun merkityksen yrityksen myyntitulokseen vaikuttavana tekijänä. Hän tietää tuotteen hinnanmuodostuksen pääperiaatteet ja keskeisten talouden tunnuslukujen merkityksen (esim. liikevaihto, tulos, käyttökate, investoinnit sekä kiinteät ja muuttuvat kustannukset).

Tutkinnon suorittaja tiedostaa oman asemansa yrityksessä sekä osuutensa yrityksen/työyksikön tuloksen muodostuksessa sekä osaa soveltaa kannattavan toiminnan periaatteita oman työnsä suunnittelussa ja toteutuksessa.

b) Ammattitaidon osoittamistavat §§ 2 – 5

Ammattitaito voidaan osoittaa todellisten työtehtävien, erillisten työnäytteiden, projektitehtävien, haastattelujen, kyselyjen, aikaisempien dokumentoitujen kiistattomien näyttöjen ja kirjallisten tehtävien avulla. Arvioinnissa tulee käyttää myös tutkintoon osallistujan omaa arviointia suorituksesta.

c) Arvioinnin kohteet ja kriteerit §§ 2 – 5

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. Arviointi suoritetaan tutkinnon osa kerrallaan ja arvioitavan osaamista verrataan kyseisen osan ammattitaitovaatimuksiin. Suoritus hyväksytään, jos tutkinnon suorittaja osaa, mitä vaatimuksissa edellytetään.

6 § SORVAUS

a) Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon suorittaja osaa tehdä tehtäväalueensa vaativimmat sorvaustehtävät itsenäisesti ja kokonaisvaltaisesti siten, että saavuttaa työsuorituksissaan jatkuvasti työltä vaadittavan laadun ja joutuisuuden.

Tutkinnon suorittaja osaa valita kiinnitysvälineen tarkoituksenmukaisesti ja kiinnittää kappaleen erityyppisiin istukoihin, laikkoihin ja kärkien väliin. Hän tietää, milloin pitää käyttää pehmeitä leukoja, kärkituentaa ja tukilaakeria. Hän osaa ottaa työssään huomioon kiinnitysvoimat, kappaleen muodon, kappaleen koon, lämpötilan, työstövoimat, materiaalin sekä muoto- ja sijaintitoleranssien vaikutuksen kiinnitykseen.

Tutkinnon suorittaja osaa valita sopivat terät ja teräkoot työstettävän kappaleen ja materiaalin mukaisesti sekä osaa terien kiinnityksessä valita turvallisen kiinnitystavan ottaen huomioon työstövoimien asettamat vaatimukset.

Tutkinnon suorittajan osaa sorvata ulko- ja sisäpuolisia lieriöpintoja sekä tasopintoja tarkkuudella IT 6 ja pinnanlaatuvaatimuksella Ra 1.6. Hän osaa tehdä kaikki mahdolliset sorvaustyöt, kuten ulko- ja sisäpuolisten kartioiden, urien, viisteiden ja pyöristysten sorvauksen sekä katkaisusorvauksen. Hän osaa sorvata epäkeskeisiä kappaleita.

Tutkinnon suorittaja osaa ulko- ja sisäpuolisen kierteensorvauksen kierretoleranssivaatimuksella 6. Hän osaa tehdä kaikentyyppiset poraukset, kuten keskiö-, kierukka- ja U-porauksen, väljennyksen, kalvimisen sekä kierteityksen kierretapeilla ja -leuoilla.

Tutkinnon suorittaja osaa tehdä tarvittavien muototerien hionnat sekä osaa käyttää niitä tarkoituksenmukaisesti. Hän osaa viimeistellä sorvaamansa tuotteet.

Numeerisessa sorvauksessa hän edellisten lisäksi hallitsee muotorataisen kappaleen sorvaamisen.

7 § JYRSINTÄ

a) Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon suorittaja osaa tehdä tehtäväalueensa vaativimmat jyrsintätehtävät itsenäisesti ja kokonaisvaltaisesti siten, että saavuttaa työsuorituksissaan jatkuvasti työltä vaadittavan laadun ja joutuisuuden.

Tutkinnon suorittaja osaa kiinnittää työstettävän kappaleen koneen pöytään, ruuvipuristimeen, istukkaan, kulmatasoon, jakolaitteeseen, pyöröpöytään tai paletille. Hän osaa ottaa työssään huomioon kiinnitysvoimat, kappaleen muodon, lämpötilan, työstövoimat, jännitysten laukeamisen, materiaalin sekä muoto- ja sijaintitoleranssien vaikutuksen kiinnitykseen. Hän osaa määrittää

lähtömitan tasopinnasta tai reiästä ja suorittaa koneen pöydän ja karan kohtisuoruuden tarkastuksen.

Tutkinnon suorittaja tuntee mm. tappiterien, muototerien, teräpäiden, lieriöjyrsinten, porien, U-porien ja yleisavarruspäiden käytön. Hän osaa tehdä terien kiinnitykset ja esiasetukset mm. pitkälle jyrsintuurnalle, weldonille, otsajyrsintuurnalle sekä erityyppisille holkki-istukoille. Hän osaa ottaa huomioon työvaran suuruuden ja suorittaa tarpeelliset tuennat värinän estämiseksi.

Tutkinnon suorittaja osaa rouhia ja viimeistellä tuotteita, joissa on useita koneistussuuntia, tason koneistusta pinnanlaatuvaatimuksella Ra 0.8 ja reikien avarrusta tarkkuudella IT 6 ja pinnanlaatuvaatimuksella Ra 1.6 tiedostaen muoto- ja sijaintitoleranssien keskeisen merkityksen työn suorittamisessa. Hän osaa suorittaa kaikentyyppiset poraukset, kuten keskiö-, kierukka- ja U-porauksen, sekä kalvimisen ja kierteityksen. Hän osaa valmistaa tuotteita, joissa on mm. uria, T-uria, taskuja ja muotoja tarkkuudella IT6 ja pinnanlaatuvaatimuksella Ra 1.6.

NC-jyrsinnässä hän lisäksi hallitsee vapaiden muotojen koneistuksen.

Tutkinnon suorittaja osaa määrittää kookkaiden kappaleiden oikeat nostokohdat, valita sopivat nostoliinat tai -ketjut ja suorittaa tarpeelliset sidonnat ja suojaukset ottaen huomioon oman ja työyhteisön työturvallisuuden nostotyössä.

8 § AVARRUS

a) Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon suorittaja osaa tehdä tehtäväalueensa vaativimmat avarrustehtävät itsenäisesti ja kokonaisvaltaisesti siten, että saavuttaa työsuorituksissaan jatkuvasti työltä vaadittavan laadun ja joutuisuuden.

Tutkinnon suorittaja osaa kiinnittää työstettävän kappaleen koneen pöytään, ruuvipuristimeen, istukkaan, kulmatasoon, jakolaitteeseen, pyöröpöytään tai paletille. Hän ottaa työssään huomioon kiinnitysvoimat, kappaleen muodon, lämpötilan, työstövoimat, jännitysten laukeamisen, materiaalin sekä muoto- ja sijaintitoleranssien vaikutuksen kiinnitykseen. Hän osaa määrittää lähtömitan tasopinnasta tai reiästä ja suorittaa koneen pöydän ja karan kohtisuoruuden tarkastuksen.

Tutkinnon suorittaja tuntee mm. yleisavarruspään, avarrustangon, plaanaus- ja viisteitysterien, tappiterien, teräpäiden, porien ja U-porien käytön. Hän osaa tehdä terien esiasetukset ja ottaa huomioon työvaran suuruuden ja suorittaa tarpeelliset tuennat värinän estämiseksi.

Tutkinnon suorittaja osaa rouhia ja viimeistellä kookkaita tuotteita, joissa on useita koneistussuuntia, tason koneistusta pinnanlaatuvaatimuksella Ra 0.8, reikien avarrusta tarkkuudella IT 6 ja pinnanlaatuvaatimuksella Ra 1.6 ja yli 200 mm pitkien reikien avartamista tietäen muoto- ja sijaintitoleranssien keskeisen merkityksen työn suorittamisessa. Hän osaa suorittaa altatasauksen,

porauksen, kierteityksen ja kalvimisen. Hän osaa valmistaa tuotteita, joissa on mm. uria, Turia, taskuja ja muotoja tarkkuudella IT 6 ja pinnanlaatuvaatimuksella Ra 1.6.

NC-avaruudessa hän lisäksi hallitsee vapaiden muotojen koneistuksen.

Tutkinnon suorittaja osaa määrittää kookkaiden kappaleiden oikeat nostokohdat, valita sopivat nostoliinat tai -ketjut ja suorittaa tarpeelliset sidonnat ja suojaukset ottaen huomioon oman ja työyhteisön työturvallisuuden nostotyössä.

9 § HIONTA

a) Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon suorittaja osaa tehdä tehtäväalueensa vaativimmat hiontatehtävät itsenäisesti ja kokonaisvaltaisesti siten, että saavuttaa työsuorituksissaan jatkuvasti työltä vaadittavan laadun ja joutuisuuden.

Tutkinnon suorittaja tuntee yleis-, taso-, pyörö-, pyörtö-, koordinaatti- ja työkaluhiomakoneet sekä niiden käyttöalueet. Hän osaa valita kiinnitysvälineen tarkoituksenmukaisesti ja kiinnittää hiottavan kappaleen esim. ruvipuristimeen, magneettipöytään, istukkaan, tuurnalle, kärkien väliin ja kiristysholkille sekä suorittaa tarvittaessa tuennan. Hän osaa määrittää lähtömitan tasopinnasta, akselista ja reiästä ja suorittaa koneen pöydän ja hiomakaran samankeskisyyden ja samansuuntaisuuden tarkastuksen.

Tutkinnon suorittaja tunnistaa hiomalaikan merkinnästä hioma-aineet, kuten alumiinioksidin, piikarbidin ja timantin. Hän tietää karkeuden, kovuuden, rakenteen ja sideaineen merkityksen hiomalaikan koostumuksessa. Hän osaa suorittaa hiomalaikan valinnan ottaen huomioon mm. hiottavan aineen, pinnan laadun, laikan kehänopeuden, poistettavan ainemäärän ja hiomakoneen tehon sekä osaa teroittaa ja tasapainottaa hiomalaikan.

Tutkinnon suorittaja osaa valita hiottavan tuotteen ja valitun laikan mukaisesti lastuamisnopeuden, lastuamissyvyyden, syötön, pöydän siirtonopeuden ja/tai kappaleen kehänopeuden. Hän osaa suorittaa vähintään neljä hiontapapaa seuraavista vaihtoehdoista: kehä-, otsa-, pyörö-, pyörtö-, koordinaatti- ja työkaluhionta tarkkuudella IT 5:n ja pinnanlaatuvaatimuksella Ra 0.4.

NC-hionnassa hän lisäksi hallitsee vapaiden muotojen hionnan.

Tutkinnon suorittaja tietää hiontaneiteiden valinnan ja käytön periaatteet. Hän tuntee hiomatyössä syntyvät työturvallisuusriskit ja työsuojeluhallituksen ohjeet niiden välttämiseksi.

10 § KIPINÄTYÖSTÖ

a) Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon suorittaja osaa tehdä tehtäväalueensa vaativimmat kipinätyöstötehtävät itsenäisesti ja kokonaisvaltaisesti siten, että saavuttaa työsuorituksiinsa jatkuvasti työltä vaadittavan laadun ja joutuisuuden.

Tutkinnon suorittaja osoittaa ammattitaitonsa yhdellä kipinätyöstötavalla seuraavista:

- upotus
- leikkaus
- hionta.

Tutkinnon suorittaja tuntee kipinätyöstön toimintaperiaatteen ja osaa työpiirustuksessa olevan informaation perusteella suunnitella työstettävän kappaleen työvaiheet. Hän osaa säätää kipinätyöstökoneen virran, jännitteen, pulssin ja taukoajan vaaditun lopputuloksen saavuttamiseksi. Hän tietää eri elektrodimateriaalien vaatimukset, mahdollisuudet ja käyttöalueet sekä osaa kiinnittää elektrodin ja työstettävän kappaleen sekä paikoittaa vaaditulla tarkkuudella niiden keskinäisen aseman.

Tutkinnon suorittaja osaa suorittaa rouhinta- ja silitystyöstön tarkkuudella IT 6 ja pinnanlaatuvaatimuksella Ra 0.8. Hän osaa tarkistaa elektrodien alimitat ja säätää työstöarvot ottaen huomioon elektrodin muodon, pinta-alan, tavoitellun pinnansileyden ja elektrodikuluman.

Tutkinnon suorittaja tiedostaa huuhtelun keskeisen merkityksen kipinätyöstössä ja tuntee huuhtelunesteen ominaisuudet sekä osaa suorittaa oikeaoppisen paine- ja/tai imuhuhtelun. Hän huoltaa säännöllisesti suodattimet sekä ottaa huomioon huuhtelunesteen aiheuttamat haitat iholle ja hengitysillemälle. Hän tunnistaa ja osaa välttää kipinätyöstöön liittyvät sähköturvallisuus- ja tulipaloriskit.

11 § HÖYLÄYS

a) Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon suorittaja osaa tehdä tehtäväalueensa vaativimmat höyläys- ja pistotyöt itsenäisesti ja kokonaisvaltaisesti siten, että saavuttaa työsuorituksiinsa jatkuvasti työltä vaadittavan laadun ja joutuisuuden.

Tutkinnon suorittaja tuntee taso- ja poikittaishöylän sekä pistokoneen toimintaperiaatteen ja niiden käyttöalueet. Hän osaa kiinnittää työstettävän kappaleen koneen pöytään, ruuvipuristimeen, istukkaan, kulmatasoon, jakolaitteeseen ja pyöröpöytään. Hän ottaa työssään huomioon kiinnitysvoimat, kappaleen muodon, lämpötilan, jännitysten laukeamisen, materiaalin, muoto- ja sijaintitoleranssien ja erityisesti työstövoimien vaikutuksen kiinnitykseen.

Hän osaa määrittää lähtömitan tasopinnasta, akselista ja reiästä ja suorittaa työstettävän kappaleen ja luistin samansuuntaisuuden tai vaaditun kulma-asennon tarkastuksen/asetuksen.

Tutkinnon suorittaja osaa valita ja/tai valmistaa työssä tarvitsemansa työkalut sekä kiinnittää ne erityisesti ottaen huomioon työstötavasta johtuvat työturvallisuusriskit. Hän osaa rouhia ja viimeistellä tuotteita, joissa on useita koneistussuuntia, tason höyläystä pinnanlaatuvaatimuksella Ra 3.2 sekä urien, T-urien ja lohenpyrstöurien höyläystä tarkkuudella IT 7 ja pinnanlaatuvaatimuksella Ra 3.2 tiedostaen muoto- ja sijaintitoleranssien keskeisen merkityksen työn suorittamisessa.

Tutkinnon suorittaja osaa tarvittaessa tehdä asetukset ja varsinaisen työn erikoispisto-, kopiohöyläys- ja vierintahöyläyskoneella. Hän osaa laskea höyläyksen työstöarvot, valmistuksen pääajan ja työn vaatiman konetehon.

Tutkinnon suorittaja osaa määrittää kookkaiden kappaleiden oikeat nostokohdat, valita sopivat nostoliinat tai -ketjut ja suorittaa tarpeelliset sidonnat ja suojaukset ottaen huomioon oman ja työyhteisön työturvallisuuden nostotyössä.

12 § ROBOTIIKKA JA SOLUTUOTANTO

a) Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon suorittaja tietää robotiikan merkityksen konepaja-automaation kehittämisessä ja kappale-tavaratuotannon tehostamisessa. Hän osaa tehdä johdonmukaisen, tehokkaan ja turvallisen työsuunnitelman robotin, NC-koneen ja oheislaitteiden muodostamaa, osittain miehittämätöntä työstösolua varten.

Tutkinnon suorittaja tietää robotin koordinaattijärjestelmät, ohjelmoitavan työkalupisteen paikan, käytettävät akselit ja liikealueet sekä osaa manuaalisesti ohjaussauvalla ajaa akseleita. Hän osaa ohjelmoida robotin koordinaattiston, työkalupisteen, siirtonopeuden ja -tarkkuuden sekä tarvittavat koordinaattipisteet.

Tutkinnon suorittaja osaa ottaa käyttöön solussa olevan NC-koneen ja kytkeä sen ohjelmallisesti robottiohjelmaan. Hän osaa ohjelmoida turvatarkastelut ja odotukset esim. NC-koneen ovien ja kiinnityslaitteiden osalta. Hän osaa liittää ohjelmaan solun mahdollisia oheislaitteita, kuten pesuyksikön, aghiopyöröpöydän ja mittausaseman.

Tutkinnon suorittaja osaa tehdä työstösolun simuloinnin ja turvatarkastelun, korjata mahdolliset ohjelmavirheet sekä tallentaa ja tulostaa ohjelman. Hän osaa asettaa solun jatkuvalle, osittain miehittämättömälle ajolle, kytkeä ulkoiset turvajärjestelmät, kuten valoverhot, sekä korjata ajon aikana mahdollisesti tulevat hälytysten syyt. Hän osaa muuttaa robotin ja solun NC-koneiden ohjelmia ja korjausarvoja halutun laadun saavuttamiseksi.

Tutkinnon suorittaja osaa selvittää, mitä joustavalla valmistusjärjestelmällä (FMS) tarkoitetaan. Hän tietää, mitkä tekijät pitää olla automatisoitu, sekä tuntee FM-järjestelmän korkean käyttösuhteen ja käytettävyyden vaatimukset.

b) Ammattitaidon osoittamistavat §§ 6 - 12

Koska arvioinnin painopiste on tekemisessä ja työssä toimimisessa, näyttöympäristön ja tehtävän pitää olla todellinen tai ainakin mahdollisimman realistinen. Näyttö annetaan ensisijaisesti työpaikassa ja -prosessissa, joka täyttää ammatille tyypillisen tuotannon ehdot ja tunnusmerkit. Tällaisia ovat esimerkiksi tuotannon määrä ja tapa, yksikön koko, varustetaso sekä työnjaon ja yhteistyön muoto. Näyttötilanteessa ”työtehtävän hoitaminen” kuvastaa tällöin joustavaa, sopeutuvaa ammattitaitoa, jonka avulla tutkinnon suorittaja voi suoriutua tehtävistä myös eri työpaikoissa. Vaadittu osaaminen arvioidaan tehtävän suorituksen suunnittelusta, suorituksesta ja lopputuloksesta ottaen huomioon myös muut ammattitaitoon kuuluvat asiat. Näytössä myös arvioijan kokemus ja käsitys työstä ja tuotantoprosessista on keskeinen, koska hän tekee johtopäätöksiä tutkinnon suorittajan suorituksesta ja työprosessiin osallistumisesta.

Ensisijaisesti ammattitaito osoitetaan tekemällä oleellisia ja valitun osan keskeisimpiä vaatimuksia sisältäviä töitä. Mikäli näyttöön valittu työ ei kata perusteiden vaatimuksia siinä laajuudessa, että osaamisen voidaan luotettavasti todeta vastaavan ammattitaitovaatimuksia sekä käytännön että alalla tarvittavan teoreettisen tietämyksen osalta, on järjestäjä velvollinen varmistamaan erityyppisillä lisätehtävillä tai muilla arviointikeinoilla vaadittu osaaminen. Työsuoritusten aikana tutkinnon suorittajalle voidaan esittää täydentäviä lisäkysymyksiä. Työn taustalla olevien oheistaitojen, tietojen sekä määräysten hallinta voidaan tarkistaa myös erillisillä kokeilla siltä osin, kuin ne eivät selviä itse työsuorituksessa. Arvioinnissa tulee käyttää myös tutkintoon osallistujan omaa arviointia suorituksesta. Edellytetyn ammattitaidon selvittämiseksi voidaan käyttää lisäksi haastattelua, aikaisempia dokumentoituja näyttöjä tai muuta menettelyä, jolla tutkinnon suorittajan osaamisen taso voi täsmentyä. Tarvittaessa näyttö voidaan suorittaa useammassa osassa tai kohteessa kuitenkin niin, että osaaminen tulee mitatuksi vaatimusten edellyttämässä laajuudessa.

c) Arvioinnin kohteet ja kriteerit §§ 6 - 12

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. Arviointi suoritetaan tutkinnon osa kerrallaan ja arvioitavan osaamista verrataan kyseisen osan ammattitaitovaatimuksiin. Näytössä tuloksen arviointi ei yksin riitä, vaan oleellista on myös se, miten työ suunnitellaan ja suoritetaan, vaihtoehtoisista suorittamismahdollisuuksista sekä valitun suorittamistavan valinnan perusteista.

Suoritus hyväksytään, jos

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

Työn suoritus on suunnitelmallista ja johdonmukaisesti etenevää. Tutkinnon suorittaja hallitsee kokonaisuuksia. Hän valitsee oikeat työmenetelmät ja välineet sekä käyttää niitä oikein. Hänellä on työssä tarvittavat tiedot ja hän kykenee käyttämään työssä tarvittavia teknisiä asiapapereita ja lähdeaineistoja sekä mittalaitteita ja koneita. Hän valitsee oikeat materiaalit ja tarvikkeet ja 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 kohtuullinen aika selvästi ylittyy.

Lisäksi selkeä piittaamattomuus omasta tai sivullisten turvallisuudesta tai epäasiallinen käytös asiakasta tai muita kohtaan johtaa välittömään keskeytykseen ja näytön hylkäämiseen.

Tarkempia ohjeita ja kriteereitä arviointiin §§ 6 – 12

1. TYÖN SUUNNITTELU (MENETELMÄSUUNNITTELU)

Tutkinnon suorittaja tekee työn kulusta suunnitelman, josta ilmenee mm. työn suoritusjärjestys, käytettävät työkalut, kiinnittimet ja työstöarvot sekä muut mahdolliset työn kannalta tärkeät asiat.

Arvioijat tarkastavat suunnitelman ennen tutkinnon suorittajan siirtymistä työstökoneelle. Oleellisesti puutteelliset tai työturvallisuusriskejä sisältävät työsuunnitelmat tulee korjata. Näyttö keskeytetään ja hylätään, jos tutkinnon suorittaja ei osaa korjata suunnitelmaa. Suunnitelmaa voidaan täydentää myös arvioijien ja tutkinnon suorittajan välisillä keskusteluilla mm. tehtyjen valintojen taustalla olevista ammatillisista perusteista.

2. TYÖSUORITUS

Arvioijat tarkkailevat systemaattisesti työsuoritusta. Seurannan kohteena ovat ainakin työ- ja mittavälineiden käyttö, kiinnitykset, työstökoneen hallinta ja

työsuunnitelman toteutuminen ja tarvittaessa korjaaminen työn kulun aikana. Lisäksi numeerisissa osissa ohjelmointi kuuluu keskeisesti seurattaviin kohteisiin.

Tutkinnon suorittajalla on työsuorituksen aikana oikeus keskustella normaali työssä noudatettavien hyvien tapojen mukaisesti arvioijien ja mahdollisten muiden työyhteisössä työskentelevien kanssa. Työohjeita tutkinnon suorittaja saa kysyä vain arvioijilta, jotka vastaavat niihin tilannekohtaisen harkinnan mukaan kuitenkin vain siinä laajuudessa, ettei tutkinnon suorittajan itsenäinen työskentely joudu epäilyksen alaiseksi.

Arvioijat voivat keskeyttää työsuorituksen, jos näyttää ilmeiseltä, että suoritus aiheuttaa tapaturma- tai muun vaaratilanteen tai työsuorituksesta aiheutuu kohtuuton materiaalihukka. Muista havaituista puutteista tai työvirheistä ei huomauteta työn kestäessä, vaan niistä tehdään asianmukaiset merkinnät arviointilomakkeelle.

3. TYÖN LAATU

Työn laatu arvioidaan lopputuloksesta. Mittauksen ja muun arvioinnin suoritavat sekä tutkinnon suorittaja että arvioijat. Mittaustulokset merkitään aina mittauspöytäkirjaan. Työn laadun arvioinnissa lähtökohtana on, että työ on toiminnallisesti ja laadullisesti jatkojalostukseen kelpaava. Kun näyttö tehdään työelämässä, voidaan kriteerinä pitää sitä, että se kelpaa ostajalle. Ostajalle kelpavaa työtä ei kuitenkaan välttämättä hyväksytä tutkintosuoritukseksi, jos työsuoritus ei muutoin ole hyväksyttävä, esim. sen tekemiseen on käytetty kohtuuttomasti aikaa tai lopputulokseen on päästy laiminlyömällä työsuojeluohjeita.

4. TYÖYHTEISÖTAIDOT

Työyhteisötaidot arvioidaan käytyjen haastattelujen ja keskustelujen perusteella ja havainnoimalla tutkinnon suorittajan kanssakäymistä omassa työyhteisössään. Arvioinnissa otetaan huomioon työyhteisön senhetkinen ilmapiiri. Näyttötilanteen itsessään mahdollisesti aiheuttama lisäjännite on pyrittävä suodattamaan pois.

5. JOUTUISUUS

Näyttötehtävän suoritus aika on asetettava niin, että se vastaa kilpailukykyisen suomalaisen konepajan työltä vaadittavaa joutuisuutta. Suoritus aika voidaan asettaa esim. tuotteen normaalin aika- tai urakkahinnoittelun perusteella. Jos tehtävä on laadittu erikseen näyttötilannetta varten, sen aika-arvio täytyy tehdä useamman ammattihenkilön toimesta. Näyttötilanteessa arvioidun suoritusajan oleellinen ylittäminen johtaa keskeytykseen ja näytön hylkäämiseen.

6. TYÖTURVALLISUUS JA TYÖPAIKAN JÄRJESTYS

Työturvallisuuden arvioinnissa pidetään lähtökohtana ns. normaalia konepaja-käytäntöä. Työyhteisön ja/tai oman työturvallisuuden sekä työturvallisuuslakien ja -asetusten laiminlyönti johtaa keskeytykseen ja näytön hylkäämiseen. Työpaikan järjestyksen osalta arvioidaan työympäristön ja koneiden "siisiteyttä", käytettävien ja käytettyjen aineiden käsittelyä sekä kulkuteiden esteettömyyttä.

13 § CAM-OHJELMOINTI (2D TAI 2.5D)

a) Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon suorittaja tietää tietokoneavusteisen ohjelmoinnin periaatteen, hyödyn ja merkityksen automaatiotason nostamisessa, laitteisto- ja ohjelmistovaatimukset sekä vieraskielisen perussanaston. Hän osaa tehdä tarvittavan geometrian ohjelmoitavista kappaleista tai hyödyntää valmista IGES- tai DXF-geometriaa. Hän osaa tehdä tarpeellisen apugeometrian ja aihion sekä toimivan, turvallisen ja taloudellisesti tehokkaan työsuunnitelman.

Tutkinnon suorittaja osaa valita terät työkohtaisesti sekä määrittää niiden työstöarvot. Hän osaahyödyntää CAM-ohjelmiston teräkirjastotoimintoja muuttaen ja tallentaen uusia teränimikkeitä. Hän osaa tehdä itsenäisesti erityyppisiä työstöratoja, kuten rouhinta-, sillitys-, poraus-, pisto-, tekstinkaiverrus- ja kierteitysoperaatioita työkohtaisesti ottaen huomioon kappaleen kiinnityksen, työstövoimat, työvaran, pinnanlaadun, turvaetäisyyden, pikaliiketason sekä lähestymis- ja irtautumisliikkeet.

Tutkinnon suorittaja osaa varmistaa CAM-ohjelmistonsa mahdollistamalla simulointikeinoilla ohjelman turvallisuuden ja teknisen toimivuuden sekä osaa tarvittaessa editoida ohjelmaa. Hän osaa käyttää, muuttaa ja tallentaa CAM-ohjelmistonsa työstöarvokirjastoja. Hän osaa hyödyntää ohjelmoinnissaan työkappaleen mahdollistamia symmetriapiirteitä ja aliohjelmatekniikkaa sekä liittää oheisinformaatiota NC-ohjelmaan.

Tutkinnon suorittaja tietää postprosessoriohjelman tarkoituksen CAM-ohjelmoinnissa sekä osaa tehdä NC-koodin tulostuksen postprosessorin avulla. Hän osaa tarkastella tekstinkäsittelyohjelmalla NC-ohjelmaa ja tehdä siihen tarvittaessa muutoksia. Hän osaa tallentaa CAM- ja NC-ohjelman työyhteisön käytännön mukaisesti sekä tehdä NC-ohjelman siirron työstökoneelle työyhteisön käytössä olevalla siirtoohjelmalla. Koko ohjelmointityönsä ajan hän ottaa huomioon työlle asetetut laatu-, työturvallisuus- ja tuottavuusvaatimukset.

14 § CAM-OHJELMOINTI (3D)

a) Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon suorittaja tietää 3D-tietokoneavusteisen ohjelmoinnin periaatteen, käyttöalueen, laitteisto- ja ohjelmistovaatimukset sekä vieraskielisen perussanaston. Hän tietää rautalankamallien, pintamallien ja tilavuusmallien erot ja käyttömahdollisuudet NC-ohjelmoinnissa. Hän osaa tehdä tarvittaessa yksinkertaisia 3D-pinta- tai tilavuusmalleja, kuten aihoiden määrittelyt. Hän osaa ottaa käyttöön suunnittelijoiden tekemiä, vaativia 3D-geometrioita ohjelmoitavista kappaleista sekä siirtää ja avata 3D IGES-geometrian. Hän osaa tehdä toimivan, turvallisen ja taloudellisesti tehokkaan työsuunnitelman.

Tutkinnon suorittaja osaa valita terät työkohtaisesti sekä määrittää niiden työstöarvot. Hän osaa hyödyntää CAM-ohjelmiston teräkirjastotoimintoja muuttaen ja tallentaen uusia teränimikkeitä. Hän osaa tehdä itsenäisesti erityyppisiä 3D-työstöratoja, kuten rouhinta-, silitys- ja kaiverrusoperaatioita työkohtaisesti ottaen huomioon kappaleen kiinnityksen, työstövoimat, työvaran, 3D-pinnanlaadun, turvaetäisyyden, pikaliiketason sekä lähestymis- ja irtautumisliikkeitä.

Tutkinnon suorittaja osaa varmistaa CAM-ohjelmistonsa mahdollistamalla simulointikeinoilla ohjelman turvallisuuden ja teknisen toimivuuden sekä osaa tarvittaessa editoida ohjelmaa. Hän osaa käyttää, muuttaa ja tallentaa CAM-ohjelmistonsa työstöarvokirjastoja. Hän osaa hyödyntää 3D-ohjelmoinnissaan työkappaleen mahdollistamia symmetriapiirteitä ja aliohjelmatekniikkaa sekä liittää oheisinformaatiota NC-ohjelmaan.

Tutkinnon suorittaja tietää postprosessoriohjelman tarkoituksen CAM-ohjelmoinnissa sekä osaa tehdä NC-koodin tulostuksen postprosessorin avulla. Hän osaa tarkastella tekstinkäsittelyohjelmalla NC-ohjelmaa ja tehdä siihen tarvittaessa muutoksia. Hän osaa tallentaa CAM- ja NC-ohjelman työyhteisön käytännön mukaisesti sekä tehdä NC-ohjelman siirron työstökoneelle työyhteisön käytössä olevalla siirtoohjelmalla. Koko ohjelmointityönsä ajan hän ottaa huomioon työlle asetetut laatu-, työturvallisuus- ja tuottavuusvaatimukset.

15 § KOORDINAATTIMITTAUS

a) Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon suorittaja tietää koordinaattimittauksen periaatteen, käyttöalueen, laitteisto- ja ohjelmistovaatimukset sekä vieraskielisen perussanaston. Hän osaa kalibroida mittauspään ja tehdä karteesisen koordinaatiston ja napa-koordinaatiston nollapisteen valinnan, asetuksen ja siirron vaadittuun kohtaan.

Tutkinnon suorittaja osaa mitata mm. pisteen aseman tasossa ja avaruudes-

sa, elementtien leikkauspisteen, ympyrän halkaisijan, suoran pituuden, elementtien välisen kulman ja eri elementtien välisen etäisyyden. Hän osaa mitata muotoja, kuten tasomaisuuden, ympyrämäisyyden, pallomaisuuden, sylinterimäisyyden, kartiomaisuuden, rengasmaisuuden, samansuuntaisuuden, kohtisuoruuden, samankeskeisyyden ja heiton.

Tutkinnon suorittaja osaa tehdä 2D- ja 3D-kappaleiden skannauksen ja muuntaa tulokset toiseen muotoon CAD-järjestelmään käytettäväksi tai muille koneille sopivaksi. Hän osaa tallentaa mitatut tulokset, tehdä nimellis- ja toleranssirajojen asetuksen, raportoida tulokset graafisesti ja numeraalisesti sekä käyttää mittauskoneeseen liittyviä ohjelmointi- ja tiedonsiirto-ohjelmia.

Tutkinnon suorittaja osaa tehdä mittaukset ottaen huomioon lämpötilan aiheuttamat mittamuutokset sekä muut virhetekijät. Hän osaa toimia vastuullisena henkilönä laatu järjestelmiin liittyvissä tehtävissä sekä pystyy ohjaamaan ja opastamaan yrityksen tuotantoon liittyvissä laatu kysymyksissä.

b) Ammattitaidon osoittamistavat §§ 13 – 15

Ammattitaito voidaan osoittaa todellisten työtehtävien, erillisten työnäytteiden, projektitehtävien, haastattelujen, kyselyjen, aikaisempien dokumentoitujen kiistattomien näyttöjen ja kirjallisten tehtävien avulla. Ensisijaisesti ammattitaito osoitetaan tekemällä oleellisia, valitun osan keskeisimpiä vaatimuksia sisältäviä töitä. Mikäli näyttöön valittu työ ei kata perusteiden vaatimuksia siinä laajuudessa, että osaamisen voidaan luotettavasti todeta vastaavan ammattitaitovaatimuksia, on järjestäjä velvollinen varmistamaan muilla arviointikeinoilla vaadittu osaaminen. Arvioinnissa tulee käyttää myös tutkintoon osallistujan omaa arviointia suorituksesta. Tarvittaessa näyttö voidaan suorittaa useammassa osassa kuitenkin niin, että osaaminen tulee mitatuksi vaatimusten edellyttämässä laajuudessa.

c) Arvioinnin kohteet ja kriteerit §§ 13 – 15

Suoritukset arvioidaan asteikolla hyväksyty/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. Arviointi suoritetaan tutkinnon osa kerrallaan ja arvioitavan osaamista verrataan kyseisen osan ammattitaitovaatimukseen. Näytössä työ tuloksen arviointi ei yksin riitä, vaan oleellista on myös se, miten työ suunnitellaan ja suoritetaan.

Suoritus hyväksytään, jos

- tutkinnon suorittaja osaa, mitä vaatimuksissa edellytetään,
- työn lopputulos on vaatimusten mukainen ja

-
- tutkinnon suorittaja toimii ammatillisesti hyväksytysti ja asetetun joutuisuusvaatimuksen täyttäen.

Suoritus hylätään, jos työlle varattu kohtuullinen aika selvästi ylittyy.

16 § 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
- yksilön 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 valmiuksia 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 liikkeideaksi. Toimivan liikeidean rakentamisessa hänen tulee tarkastella monipuolisesti toimintaympäristöä erityisesti alalle aikovan yrittäjän näkökulmasta. Hän osaa käydä keskusteluja mahdollisesta yrityksensä käynnistämisestä ja siihen liittyvistä kysymyksistä alan asiantuntijoiden kanssa.

Tutkittava osaa laatia myös liiketoiminnassa tarvittavat keskeiset suunnitelmat ja arvioida niiden toimivuutta. Hän pystyy 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 käynnistämisessä 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 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.

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 yritystoi-

minnan aloittamisen lakisääteiset toimet sekä muun yritystoiminnan keskeisen lainsäädännön ja tietää, mistä voi tarvittaessa saada asiantuntijapalveluja.

Tutkittava osaa kehittää asiantuntijoiden avulla omalle yritykselleen markkinakelpoisen liikeidean ja ymmärtää, mikä on liikeidean merkitys yritystoiminnan työväliseen 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, maksukyvyn 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.