

Näyttötutkinnon perusteet

**VALUMALLIN VALMISTAJAN  
AMMATTITUTKINTO  
2006**



OPETUSHALLITUS  
UTBILDNINGSSTYRELSEN

Dno 4/011/2006  
MÄÄRÄYS Velvoittavana  
noudatettava  
Päivämäärä 3.2.2006  
Voimassaoloaika  
1.4.2006 alkaen toistaiseksi  
Säännökset, joihin toimivalta  
Määräyksen antamiseen perustuu  
L 631/1998 13 § 2 mom  
Kumoaa määräyksen nro 20/011/1999  
Muuttaa määräystä nro

#### VALUMALLIN VALMISTAJAN AMMATTITUTKINNON PERUSTEET

Opetushallituksen johtokunta on päättänyt valumallin valmistajan ammattitutkinnon perusteista, joita on noudatettava 1.4.2006 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

Kirsi Lindroos

Opetusneuvos

Olli Hautakoski

## SISÄLLYSLUETTELO

1	Luku	
	NÄYTTÖTUTKINTOJEN TEHTÄVÄT JA TAVOITTEET .....	7
	1 § Näyttötutkinnot .....	7
	2 § Näyttötutkintoihin valmistava koulutus .....	7
	3 § Ammattitaidon osoittamistapojen ja tutkintosuoritusten arvioinnin yleiset perusteet .....	7
2	Luku	
	VALUMALLIN VALMISTAJAN AMMATTITUTKINNON MUODOSTUMINEN .....	8
	1 § Tutkinnon osat .....	8
3	Luku	
	VALUMALLIN VALMISTAJAN AMMATTITUTKINNOSSA VAADITTAVA AMMATTITAITO JA ARVIOINNIN PERUSTEET .....	9
	1 § Työelämän yleistaidot .....	9
	a) Ammattitaitovaatimukset .....	10
	b) Ammattitaidon osoittamistavat .....	12
	c) Arvioinnin kohteet ja kriteerit .....	12
	2 § Valumallialan perustaidot .....	13
	a) Ammattitaitovaatimukset .....	13
	b) Ammattitaidon osoittamistavat .....	18
	c) Arvioinnin kohteet ja kriteerit .....	18
	3 § Puumallit ja keernalaatikat .....	19
	a) Ammattitaitovaatimukset .....	19
	4 § Muovimallit ja keernalaatikat .....	20
	a) Ammattitaitovaatimukset .....	20
	5 § Valumallien suunnittelu .....	21
	a) Ammattitaitovaatimukset .....	21
	6 § CNC-tekniikka .....	22
	a) Ammattitaitovaatimukset .....	22
	7 § 5-akselinen työstö .....	23
	a) Ammattitaitovaatimukset .....	23
	8 § CAM-työstöratojen valmistus .....	24
	a) Ammattitaitovaatimukset .....	24

9 §	Mallinnus .....	25
	a) Ammattitaitovaatimukset .....	25
10 §	CAD-suunnittelu .....	26
	a) Ammattitaitovaatimukset .....	26
11 §	Muotinvalmistustekniikka .....	27
	a) Ammattitaitovaatimukset .....	27
12 §	Erityismallitekniikka .....	27
	a) Ammattitaitovaatimukset .....	27
13 §	Nopeat mallinvalmistustekniikat (pikamallit) .....	28
	a) Ammattitaitovaatimukset .....	28
14 §	Mittaus ja laadunvalvonta .....	29
	a) Ammattitaitovaatimukset .....	29
	b) Ammattitaidon osoittamistavat pykälissä 3 – 14 .....	29
	c) Arvioinnin kohteet ja kriteerit pykälissä 3 – 14 .....	30
15 §	Yrittäjyys .....	33
	a) Ammattitaitovaatimukset .....	33
	b) Ammattitaidon osoittamistavat .....	33
	c) Arvioinnin kohteet ja kriteerit .....	34

## NÄYTTÖTUTKINTOJEN TEHTÄVÄT JA TAVOITTEET

### 1 § Näyttötutkinnot

---

Näyttötutkinnot ovat ammattitaidon hankkimistavasta riippumattomia. Koulutuksessa, työelämässä ja harrastuksissa hankittua osaamista 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 ammattipätevyyyden 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 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 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 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, työmenetelmiin, 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

### VALUMALLIN VALMISTAJAN AMMATTITUTKINNON MUODOSTUMINEN

#### 1 § Tutkinnon osat

---

Tutkintotodistuksen saamiseksi on suoritettava osat

- Työelämän yleistaidot
- Valumallialan perustaidot

ja yksi seuraavista osista

- Puumallit ja keernalaatikat
- Muovimallit ja keernalaatikat
- Valumallien suunnittelu
- CNC-tekniikka
- 5-akselinen työstö
- CAM-työstöratujen valmistus
- Mallinnus
- CAD-suunnittelu
- Muotinvalmistustekniikka
- Erityismallitekniikka
- Nopeat mallinvalmistustekniikat (pikamallit)
- Mittaus ja laadunvalvonta.

Näiden lisäksi voi tutkinnon suorittaja suorittaa osan

- Yrittäjäyys.

### 3 Luku

## VALUMALLIN VALMISTAJAN AMMATTITUTKINNOSSA VAADITTAVA AMMATTITAITO JA ARVIOINNIN PERUSTEET

### 1 § Työelämän yleistaidot

---

#### a) Ammattitaitovaatimukset

##### 1) TYÖYHTEISÖVALMIUDET

Tutkinnon suorittaja

- tuntee edustamansa yrityksen liikeidean, arvot ja tavoitteet sekä toimintaperiaatteet
- tuntee yrityksen organisaation, kontaktihenkilöt ja oikeat asiointimenettelyt
- osaa hoitaa oikein omat asiointitehtävänsä
- tuntee neuvottelujärjestyksen työsuhteasioissa
- tuntee omat velvollisuutensa, vastuunsa ja oikeutensa työyhteisön jäsenenä
- tuntee työyhteisön käyttäytymissäännöt ja turvaohjeet (tupakointi, kulkulupakäytäntö, pukeutuminen, asioimis- ja liikkumistavat jne.)
- tuntee tuotannossa olevien tuotteiden ja kappaleiden käsittelytavat sekä tuotannon salassapitosäädökset.

##### 2) TYÖYMPÄRISTÖVALMIUDET

Tutkinnon suorittaja

- tuntee työympäristölle ominaiset tapaturmavaarat ja työterveyshaitat sekä osaa suorittaa tarvittavat turva- ja suojatoimet
- tuntee työpaikalla sovitun työvälineiden, raaka-aineiden ja puolivalmisteiden säilytys- ja kulkukäytännön ja ylläpitää osaltaan työpaikan järjestystä
- tuntee työympäristön puhtausvaatimukset, käytettävien aineiden ympäristövaikutukset ja jätteiden oikeat käsittelytavat
- tuntee edustamansa yrityksen laatu- ja ympäristöohjelman ja niihin liittyvät toimintaperiaatteet
- tuntee yleiset toimintatavat hätä- ja häiriötilanteissa.

##### 3) VALMIUDET TALOUDELLISEEN TYÖSKENTELYYN

Tutkinnon suorittaja

- käyttää työvälineitä, koneita ja laitteita hyväksyttävällä tavalla ja ylläpitää niiden käyttökuntoa tehtävänkuvansa laajuudessa
- hallitsee tehtäväalueensa työtehtävät siten, että pystyy työsuorituksissaan saavuttamaan työltä vaadittavan laadun, joutuisuuden ja joustavuuden

- osaa työsuorituksissaan ja ratkaisuisaan ottaa huomioon työmenetelmän vaikutukset kokonaiskustannuksiin ja osaa ottaa huomioon muiden työvaiheiden vaikutuksen omassa suorituksessaan
- sitoutuu vastaanottamiinsa työtehtäviin ja vastaa omalta osaltaan niiden tuloksista
- ymmärtää jatkuvan kehittämisen merkityksen osana työtä ja pyrkii ottamaan sen huomioon omassa toiminnassaan.

#### 4) LAATUVAATIMUKSET JA LAADUN HALLINTA

Tutkinnon suorittaja

- tuntee työpaikalla käytössä olevien laatujärjestelmien asettamat vaatimukset toiminnalle ja osaa toimia niiden mukaisesti
- tuntee yrityksen laatutyön perusteet ja laadun mittaamenetelmät
- pystyy työpiirustusten ja työohjeiden avulla selvittämään työltä ja tuotteelta edellytettävän laadun sekä toteuttamaan vaaditun laatutason
- ymmärtää työn laadun ja muodostuvien kustannusten keskinäisen riippuvuuden ja osaa välttää laatuvaatimusten ylityksestä aiheutuvat lisäkustannukset
- ymmärtää työn laadun merkityksen tuotteen käytettävyyden ja markkinoitavuuden kannalta
- ymmärtää ajantasaisen henkilökohtaisen ammattitaidon merkityksen osana yrityksen laatujärjestelmää ja toimii aktiivisesti ammattitaitonsa ylläpitämiseksi
- tiedostaa oman työnsä laadun merkityksen ja vaikutuksen asiakkuudelle ja toimitettavan laitteen toiminnan laatuun
- tuntee menettelytavat poikkeavan tuotteen käsittelyssä.

#### 5) HENKILÖKOHTAINEN TYÖTURVALLISUUS

Tutkinnon suorittaja

- tuntee henkilökohtaiset suojavälineet sekä niiden käyttötärpeen ja -vaatimukset
- osaa suojata näkökykynsä käyttämällä silmäsuojaimia
- osaa suojata kuulonsa käyttämällä kuulosuojaimia
- osaa suojata päänsä ja kasvonsa käyttämällä pääsuojaimia, esim. suojakypäriä ja kasvosuojaimia
- osaa käyttää oikein erilaisia hengityssuojaimia, esim. pölysuojaimia, sekä osaa valita suodatustavan ja tehokkuuden työolosuhteiden vaatimusten mukaisesti
- osaa käyttää oikein muita suojaimia, esim. suojakäsineitä, jalkasuojaimia, työ- ja suojavaatteita sekä putoamissuojaimia

- tuntee henkilökohtaisen vastuunsa henkilökohtaisten suojaamien käytössä
- ottaa työskennellessään huomioon muiden työympäristössä toimivien henkilöiden työturvallisuuden.

## 6) TURVALLISUUSMÄÄRÄYSTEN TUNTEMINEN JA TOIMINTAVALMIUDET

Tutkinnon suorittaja

- on tietoinen, kuka on vastuullinen henkilö työturvallisuusjärjestelyissä sekä on tietoinen omasta vastuustaan työturvallisuusmääräysten noudattamisessa
- tuntee yrityksen käytössä olevat työturvallisuusohjeet ja -määräykset
- osaa toimia oikein tapaturmatilanteissa
- osaa suorittaa EA1:n mukaiset ensiaputoimenpiteet ja omaa voimassa olevan todistuksen EA1-kurssin hyväksytystä suorituksesta.

## 7) NOSTO- JA SIIRTOTYÖT

Tutkinnon suorittaja

- tuntee nosto- ja siirtotöiden tapaturmavaarat ja nostotöitä koskevat turvallisuusmääräykset
- pystyy selvittämään nostettavan kappaleen massan, massakeskipisteen ja soveltuvat nostokohdat
- pystyy valitsemaan nostoon tai siirtoon soveltuvat välineet, kuten tarraimet, liinat, köydet, ketjut, puomit, tuet ja suojaimet
- osaa nostoliinoja ja -ketjuja valitessaan ottaa huomioon käytettävän köysikulman vaikutuksen sallittavan kuorman suuruuteen
- pystyy suorittamaan noston tai siirron vaatimat käyttöturvalliset ja kappaleen rakenteen huomioonottavat sidonnat
- pystyy käyttämään yrityksen käytössä olevia yleiskäyttöisiä puomi- ja siltanostureita
- pystyy suunnittelemaan ja suorittamaan kappaleiden käännöt ja tavanomaiset nostoprosessit
- pystyy ohjaamaan siirtoa ja nostoa nostotöissä käytetyin käsimerkein.

## 8) ASIAKKAAN TARPEIDEN JA TOIMINTATAPOJEN TUNTEMINEN

Tutkinnon suorittaja

- hallitsee asiakaslähtöisen liiketoimintaprosessin perusteet
- ottaa toiminnassaan huomioon sekä sisäisten että ulkoisten asiakkaiden odotukset ja tarpeet
- pystyy selvittämään toimitettavan laitteen tai osan laadun ja pystyy vertaamaan sitä asiakkaan odotuksiin

- pystyy arvioimaan tehtäväksi esitettyjen muutosten toteuttamiskelpoisuuden ottaen huomioon niiden tekniset ja taloudelliset vaikutukset.

## 9) SOPIMUSTEN JA SEURAAMUSTEN HALLINTA

Tutkinnon suorittaja

- tuntee työlain sisällön vastuualueeltaan koskevalta osalta
- tuntee edustamansa toimialan työehtosopimusten keskeisen sisällön niin, että pystyy päivittäisissä työtehtävissään ja toimenpiteissään ottamaan huomioon niissä sovitut asiat
- tuntee neuvottelujärjestyksen työsuhdeasioissa sekä omat valtuutensa, velvollisuutensa ja vastuunsa työsuhdeasioissa
- käsittelee tietoonsa tulevia yrityksen liiketoimintaa koskevia asioita luottamuksellisesti.

## 10) NEUVOTTELUKÄSIKIRJA

Tutkinnon suorittaja

- on tietoinen omista neuvotteluvaltuuksistaan
- tietää tai osaa selvittää muiden osapuolten neuvotteluvaltuudet.

## 11) YMPÄRISTÖTIETOUS

Tutkinnon suorittaja

- tuntee työyhteisönsä ympäristöohjelman ja siihen kuuluvat toimenpiteet ja toimintaperiaatteet
- tuntee työympäristön puhtausvaatimukset, käytettävien ja käytettyjen aineiden ympäristövaikutukset ja terveyshaitat sekä jätteiden oikeat käsittelytavat ja lajittelun merkityksen kestävästä kehityksestä
- osaa ottaa huomioon työhönsä liittyvät ympäristöriskit, toimii vastuullisesti yksittäisissä tilanteissa sekä osaa neuvoa tarvittaessa myös muita.

### b) Ammattitaidon osoittamistavat

Ammattitaito voidaan osoittaa todellisten työtehtävien, erillisten työnäytteiden, projektitehtävien, haastattelujen, kyselyjen, aikaisempien dokumentoitujen näyttöjen ja kirjallisten tehtävien avulla. Niiltä osin kuin on mahdollista ja järkevää ammattitaito voidaan osoittaa myös muiden osien näyttöjen yhteydessä.

### 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

ammattillisen kehittymisen edistämiseksi myös hyväksytystä suorituksesta tulee antaa palautetta.

Suoritus hyväksytään, jos tutkinnon suorittaja osaa, mitä valumallinvalmistajan ammattitutkinnon perusteissa vaaditaan.

## 2 § Valumallialan perustaidot

---

### a) Ammattitaitovaatimukset

#### 1) KÄSITYÖMENETELMIEN HALLINTA

Tutkinnon suorittaja

- hallitsee valumallialan käsityövälineet ja niillä tehtävät työt
- pystyy valitsemaan oikeat työvälineet ottaen huomioon työn asettamat vaatimukset ja tunnistaa työvälineen toimintahäiriöt
- osaa huoltaa työvälineensä, huolehtii työpaikan järjestyksestä, käyttää työssä oikeita ja turvallisia työmenetelmiä ja ymmärtää vastuunsa työyhteisön jäsenenä
- osaa tehdä työvälineteroituksia ja sovitustöitä sekä työvälinehuoltoon ja asennukseen liittyviä tehtäviä
- osaa suorittaa työvälineen toiminnan analysoinnin ja mittaukset
- osaa opastaa muita tehtävälueella
- osaa arvioida omaa työsuoritustaan sekä pystyy esittämään virheelliseen työsuoritukseen korjaavat toimenpiteet.

#### 2) KONEISTUSTAITO

Tutkinnon suorittaja

- osaa lukea valumallialan työpiirustuksia ja pystyy kuvan perusteella valmistamaan manuaalisyöstömenetelmin ja/tai koneistamalla vaatimuksen mukaisia valumalleja ja keernalaatikoita sekä niiden osia
- tuntee valumallien materiaalit ja rakenteelliset periaatteet
- osaa tehdä työsuunnitelmat valmistettaviin valumalleihin ja keernalaatikoihin sekä mitata ja dokumentoida tekemänsä työt
- osaa valita manuaalisyöstön kiinnitysvälineet tarkoituksenmukaisesti ja kiinnittää koneistettavan kappaleen erityyppisiin istukoihin, tasolaikkoihin, kärkituentaan, koneen pöytään, ruuvipuristimeen, istukkaan, kulmatasoon tai pyöröpöytään
- osaa ottaa huomioon kiinnitysvoiman, kappaleen muodon, kosteuden ja työstövoiman vaikutuksen koneistettavaan kappaleeseen
- osaa määrittellä ja tilata muototerät sekä valita manuaalisyöstön terät, leikkuuarvot, työvälineet ja kiinnitysmenetelmät ottaen huomioon taloudellisen työskentelyn vaatimukset

- on yhteistyötaiteinen, huoltaa työstökoneensa, huolehtii työpaikan järjestyksestä, käyttää työstössä oikeita ja turvallisia työmenetelmiä sekä ymmärtää vastuunsa työyhteisön jäsenenä
- osaa arvioida omaa työsuoritustaan sekä pystyy esittämään virheelliseen työsuoritukseen korjaavat toimenpiteet
- hallitsee tehtäväalueensa manuaalityöstömenetelmät ja osaa opastaa muita.

### 3) VALUMALLIPIIRUSTUKSET JA -TIEDOSTOT

Tutkinnon suorittaja

- pystyy lukemaan ja tulkitsemaan valumalli- ja valimoalan työpiirustuksia ja sähköisiä tiedostoja
- pystyy työpiirustusten mukaan suunnittelemaan valumallien tai niiden osien valmistuksen ottaen huomioon muiden osuuden työtehtävässä sopeuttaen työnsä kokonaisuuteen
- tietää eri metalleille tarvittavat kutistumat ja osaa käyttää oikeita kutistumia malleja ja keernalaatikoita valmistaessaan
- tietää hellityksien merkityksen sekoittamatta sitä metallien lämpökäsittelyyn eli päästöön
- tuntee valumallien ja keernalaatikoiden standardiosat sekä pystyy työpiirustusta käyttäen suunnittelemaan niiden valmistuksen
- osaa suunnitella ja piirtää vaativia uloslyönnejä ottaen huomioon valmistukseen liittyvät välykset ja tarkkuusvaatimukset
- osaa valita oikeat hellityslajit ja pyöritykset valmistettaviin mallivarusteisiin
- osaa tulkita muoto- ja sijaintitoleranssien merkinnät ja niiden kohdistumisen ja osaa ottaa huomioon niiden vaikutuksen työkappaleiden kiinnitykseen ja työjärjestykseen sekä tietää muoto-, sijainti- ja mittatoleranssien keskinäisen vaikutuksen
- tietää toleroimattomiin mittoihin sovellettavan työtapakohtaisen yleis-toleranssikäytännön ja osaa taulukoiden avulla selvittää niiden suuruuden
- hallitsee muottien ja keernojen toimintaperiaatteet ja osaa niiden mukaisesti ottaa huomioon tarvittavat välykset
- pystyy laskemaan tarvittavat valmistusmitat, kuten kulmat, piirustusten mukaisille kappaleille
- pystyy tekemään työsuunnitelman ottaen huomioon eri piirustusmerkintöjen vaikutuksen työn oikealle suoritusjärjestykselle.

### 4) MALLIVARUSTERAKENTEET

Tutkinnon suorittaja

- pystyy lukemaan ja tulkitsemaan valumalli- ja valimoalan työpiirustuksia ja ohjeita

- tietää eri metalleille tarvittavat kutistumat ja osaa käyttää oikeita kutistumia ja hellityksiä malleja ja keernalaatikoita valmistaessaan
- tietää hellityksien merkityksen eikä sotke sitä metallien lämpökäsittelyyn eli päästöön
- pystyy piirtämään tarvittavat uloslyönnit vanerille ja/tai käyttämään rakentamisen tukena tulostimelta saadulla koko- tai osaleikkauksella varustettuja tulosteita
- tuntee valumallien ja keernalaatikoiden standardiosat sekä pystyy uloslyöntiä tai työpiirustusta käyttäen suunnittelemaan tarvittavat mallivarusteet
- pystyy valmistamaan valumalleja massiivi-, lohkokerros- tai kotelorakenteella ja/tai käyttäen yhdistettyjä puu-/muovimenetelmiä osavalmistuksena
- osaa valmistaa yksi- tai useampiosaisia keernalaatikoita massiivi-, ripa-, vaneri- ja kotelorakenteisina sekä yhdistettyinä puu-/muovirakenteisina
- osaa valmistaa mallipohjat ja pohjittaa mallit niihin riittävällä tarkkuudella
- osaa valmistaa ja kiinnittää malleihin ja keernalaatikoihin valun vaatimat täyttö- ja syöttöjärjestelmät valimon ohjeiden mukaan.

## 5) MATERIAALIEN TUNTEMUS, KÄYTTÖ JA PINTAKÄSITTELY

### Tutkinnon suorittaja

- tuntee valumallivarusteiden valmistukseen käytettävät materiaalit ja osaa valita käyttötarkoituksen mukaan oikeat materiaalit käyttäen apunaan valimon antamia ohjeita
- tuntee valumallien ja niiden osien pohjustus- ja pintakäsittelymenetelmät ja osaa valita maalattaville malleille oikeat, tarkoitukseen sopivat maalit
- tietää, miten valumateriaalin ominaisuudet muuttuvat valussa, sekä ottaa ne huomioon lisätessään valukutistumia, hellityksiä ja työstövaroja valettavaan valukappaleeseen
- hallitsee oman ammattialan käyttämien esim. nestemäisten tai blokki-muotoisten polyuretaani- ja epoksimuovisten tuotteiden valmistus- ja käyttö-ominaisuudet
- tietää valumallivarusteiden valimokohtaiset kohdemerkkaukset ja standardien vaatimat kansainväliset värimerkkimaalaukset
- tuntee yleisimpien valettavien metallien nimikejärjestelmät, nimikkeiden muodostumisen periaatteet, tunnuksot ja määritelmät sekä luokittelun periaatteet standardien SFS-EN 12883 (kertamallit), SFS-EN 12890 (valumallivarusteet), SFS-EN 12892 (häviävät mallit) ja SFS-EN 1559-2 (teräsvalujen lisävarusteet) mukaisesti.

## 6) VALMISTUSMENETELMIEN TUNTEMUS

Tutkinnon suorittaja

- pystyy havainnoimaan tietokoneelta tai piirustuksista valmistettavan valumallin valmistukseen oleellisesti vaikuttavat pintamerkit, toleranssit, muodot ja toiminnot
- osaa valita eri esikäsittelymenetelmistä parhaiten työhön soveltuvan menetelmän
- hallitsee oman ammattialansa mukaisten yleiskäytössä olevien työvälineiden toimintakokonaisuuden
- tuntee valumallien materiaalien työstössä käytettävät menetelmät, osaa valita työhön tarvittavat menetelmät ja osaa muodostaa valmistettaville osille vaiheketjut
- tietää eri menetelmien käyttömahdollisuudet ja rajoitukset ja osaa valita työhön vaaditun tai parhaiten soveltuvan menetelmän
- tuntee mallien ja sen osien osavalmistuksessa käytettäviä koneistusmenetelmiä ja niiden soveltuvuuden erilaisiin koneistustarpeisiin sekä osaa valita työhön soveltuvan menetelmän ja muodostaa valmistettavalle osalle vaiheketjun
- osaa vaiheistaa ja ohjeistaa valmistettavien mallivarusteiden viimeistelytoimenpiteet
- osaa vaiheistaa kappaleelle vaatimusten mukaisesti suoritettavat pintakäsittelytoimenpiteet
- osaa ohjeistaa tuotteen ja toimitustavan huomioonottavat mallien kuljetukset ja siirrot.

## 7) TIEDONKÄSITTELYJÄRJESTELMIEN HALLINTA

Tutkinnon suorittaja

- omaa tietokoneen käytön yleiset, ammatilliset ja yrityskohtaiset perusvalmiudet
- osaa ottaa työstään varmuuskopiot ja tallentaa ne oikeaan kansioon
- osaa laatia, lähettää ja vastaanottaa sähköpostiviestejä ja niiden liitetiedostoja
- osaa etsiä ja lukea käytössään olevista, työtehtäviinsä liittyvistä tietokannoista esim. työpiirustus- ja osaluettelotietoja, työohjeita ja vikahistoriatietoja
- osaa etsiä tuotannonohjaustiedostoista seuraavaksi suoritettavat työt ja kirjata suoritettut työt tehdyiksi
- osaa raportoida tehdyn työn
- osaa kirjata tehdyt työtunnit tuntikirjanpitoon
- osaa kirjata työilmoitukseen laskutettavat työtunnit ja tarvikkeet sekä tehdyn työn.

## 8) AMMATTIMATEMATIIKKA

Tutkinnon suorittaja

- osaa peruslaskutoimitukset ja ymmärtää matemaattiset käsitteet, kuten suhde, verranto, potenssi ja neliöjuuri, sekä osaa soveltaa niitä työtehtävissään
- osaa laskea tiedossa olevien lähtöarvojen perusteella pyörimis- ja lastuamisnopeuden, hammaskohtaisen syötön ja syötön aikayksikössä
- osaa soveltaa trigonometriaa suorakulmaisen kolmion sivujen ja kulmien ratkaisemiseen ja laskea laskinta hyväksikäyttäen tuotteen valmistamisessa tarvittavia koordinaattipisteitä ja valmistusmittoja sekä käyttää hyväkseen erilaisia mallitaulukoita
- osaa laskea valmiiden kaavojen avulla mm. tuotantokustannuksia ja kone-aikoja.

## 9) KIELITAITO

Tutkinnon suorittaja

- pystyy lukemaan ja tulkitsemaan englanninkielisiä mallialan piirustuksia ja ohjeita ja ymmärtää tuttuja sanontoja ja ilmauksia, jotka koskevat häntä itseään ja välitöntä työympäristöä
- pystyy muutamalla sanalla kertomaan itsestään ja työstään
- osaa tulkita työstökoneiden virheilmoituksia ja käyttöohjeita manuaalien sekä sanakirjojen avulla
- ymmärtää vieraiden kielten merkityksen ja pyrkii aktiivisesti kehittämään omaa kielitaitoaan.

## 10) MITTAUS- JA LAATUTEKNIikka

Tutkinnon suorittaja

- osaa valita ja käyttää malliteknisissä mittauksissa käytettäviä mittalaitteita ja tulkkeja tarkoituksenmukaisesti
- hallitsee välyksien merkitykset malli- ja muottitekniikoissa sekä osaa arvioida ja tarkistaa tarvittavat välykset malli- ja keernalaatikoissa
- osaa tarkistaa hellitykset nousupinnoista ja tietää vastahellitysten haitta-merkitykset hyvälle muotille ja onnistuneelle valukappaleelle
- pystyy valmistamaan mittatulkkeja ja niiden avulla tarkistamaan valumallien kohdistukset mallipohjissa ja keernojen oikeat sijoittumiset valumuoteissa
- tuntee toleranssijärjestelmän perusteet sekä pinnanlaadun määrittelyt
- tuntee mittalaitteiden kalibroinnin periaatteet ja osaa valita mittalaitteen ottaen huomioon mittausolosuhteiden vaikutukset
- osaa käyttää oikeita mittalaitteita kappaleen asemoimiseen työstökoneilla ja hallitsee kulmien mittauksen tarkkuusmittamenetelmiä käyttäen

- tuntee työelämän laatuajattelun periaatteet sekä tietää tuotannon laadunohjauksen menetelmät ja laatutyökalut
- tuntee laatujärjestelmän, esim. ISO 9000, keskeiset tavoitteet.

## **b) Ammattitaidon osoittamistavat**

Ammattitaito voidaan osoittaa todellisten työtehtävien, erillisten työnäytteiden, projektitehtävien, haastattelujen, kyselyjen, aikaisempien dokumentoitujen näyttöjen ja kirjallisten tehtävien avulla. Niiltä osin kuin on mahdollista ja järkevää ammattitaito voidaan osoittaa myös muiden osien näyttöjen yhteydessä.

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

Suoritukset arvioidaan asteikolla hyväksytty tai hylätty. Hyläystä suorituksesta annetaan osallistujalle ilmoitus, josta käyvät ilmi hylätyt ja hyväksytyt osasuoritukset, sekä selvitys siitä, miksi suoritus on hylätty.

Arvioinnissa tutkinnon suorittajan ammattitaitoa verrataan tutkinnon osan ammattitaitovaatimuksiin:

Suoritus hyväksytään, jos

- tutkinnon suorittaja osaa, mitä tutkintovaatimuksissa edellytetään
- tutkinnon suorittaja osaa toimia aloitteellisesti ja ammattimiehen joutuisuudella
- tutkinnon suorittaja toimii työympäristössä vastuullisesti ottaen huomioon työympäristön terveys- ja turvallisuusvastuut
- työn lopputulos on sopimuksen ja määräysten mukainen
- tutkinnon suorittaja on yhteistyökykyinen
- työn lopputulos täyttää vaatimusten mukaisen laatutason ja muutoin tutkinnon suorittajan toiminta on pääpiirteiltään seuraavan kuvauksen mukaista:

Tutkinnon suorittaja hallitsee kokonaisuuksia. Työn suoritus on suunnitelmallista ja etenee johdonmukaisesti. Tutkinnon suorittaja valitsee oikeat työmenetelmät ja välineet. Hänellä on työssä tarvittavat tiedot, ja hän kykenee käyttämään työssä tarvittavia asiapapereita ja lähdeaineistoja sekä mittalaitteita ja koneita. Hän osaa tarvittaessa hankkia tietoa. Hän osaa valita materiaalit ja tuntee työelämän laatujärjestelmän tavoitteet ja menetelmät. Hän on kustannustietoinen ja ottaa huomioon toiminnan kokonaistaloudellisuuden. Hän osaa palvella asiakkaita hyvin yrityksensä palveluperiaatteiden mukaisesti. Hän noudattaa turvallisuutta työn suorituksessa ja työympäristön järjestyksessä.

#### a) Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon suorittaja

- osaa lukea valumallialan työpiirustuksia ja pystyy kuvan perusteella valmistamaan valumallin ja keernalaatikon sekä niiden osia
- tuntee valumallivarusteiden materiaalit ja rakenteelliset periaatteet
- tietää hellityksien merkityksen sekoittamatta sitä metallien lämpökäsittelyyn eli päästöön
- pystyy valmistamaan erilaiset muotinvalmistuksen rasitukset kestäviä valumalleja massiivi-, lohko-, ripa- ja kotelorakenteisina yksittäistuotantoon, sarjamalleiksi tai automaatiolinjoille
- osaa valmistaa valumalleja käyttäen hyväkseen yhdysrakenteita, joissa puu, vaneri sekä polyuretaani- ja epoksimuovit yhdessä muodostavat lopullisen mallirakenteen
- tietää ja osaa rakentaa mallivarusteet pullamuottikaavausta käyttävään valimoon ja hallitsee muotinvalmistustyyppien erot mallinvalmistuksessa
- osaa valmistaa keernalaatikoita kolistettavina, kaksi- tai useampiosaisina purettavina rakenteina tai kehyskeernalaatikkoina sekä pystyy valmistamaan ja nippelöimään tykkilaatikoita ilmanpoiston ja kaasutuksen onnistumiseksi
- osaa valmistaa keernapakettirakenteisia valumalleja ja keernalaatikoita ja tietää keernojen tuennan merkityksen valmistettavan valukappaleen seinämän vahvuuksille
- osaa pohjustaa valumallimateriaalit siten, että lopputuloksena ovat toimivat valumallivarusteet muotinvalmistuksen ja valamisen suorittavassa valimossa
- osaa valmistaa sisäkulmapyöritykset erilaisilla holkkikittimateriaaleilla ja siten, etteivät vastahellitykset vaikeuta muotinvalmistusta
- osaa merkitä tarvittavat merkkaukset valumallien ja keernalaatikoiden pintoihin sekä kiinnittää valujärjestelmien osia paikallaan pitävät paikannusvälineet
- osaa arvioida omaa työsuoritustaan sekä pystyy esittämään virheelliseen työsuoritukseen korjaavat toimenpiteet
- huoltaa työvälineensä, huolehtii työpaikan järjestyksestä, käyttää oikeita ja turvallisia työmenetelmiä sekä ymmärtää vastuunsa työyhteisön jäsenenä
- osaa toimia työyhteisön ja työryhmän jäsenenä sekä hoitaa vastuullisesti itselleen kuuluvat tehtävät.

### a) Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon suorittaja

- osaa lukea valumallialan työpiirustuksia ja pystyy kuvan perusteella valmistamaan valumallin ja keernalaatikon sekä niiden osia
- tuntee valumallivarusteiden materiaalit ja rakenteelliset periaatteet
- tietää hellityksien merkityksen sekoittamatta sitä metallien lämpökäsittelyyn eli päästöön
- osaa valmistaa riittävän jäykät negatiivit perusmalleista ja pystyy valmistamaan keernalaatikat erillisistä keernojen malleista
- osaa valmistaa valumalleja ja keernalaatikoita täysvalu-, pintavalu-, alipainevalu- sekä laminointi- ja pastausmenetelmillä polyuretaani- ja epoksimuovilaaduista
- tietää ja osaa hyödyntää erilaiset muovien kovettumisajat, niiden lämmönmuodostuksen ja käyttäytymisen kovettumisreaktion aikana
- hallitsee eroteaineet, niiden levityksen ja kiillotuksen sekä mallien irrotukset ehjinä negatiiveista
- tietää välyksien merkityksen muotinvalmistuksessa ja osaa lisätä ne mallien ja keernalaatikoiden tarvittaviin pintoihin
- tietää erilaisten täyteaineiden käyttötarkoituksen ja merkityksen mallien taloudellisuuteen ja käyttölujuuteen sekä osaa sijoittaa tarvittavat metalliosat mallivarusteiden sisään kiinnityksen varmistamiseksi
- tuntee muovimallivarusteiden korjausmenetelmät
- osaa pohjustaa ja pintakäsitellä valumallivarusteet kuhunkin muotinvalmistusmenetelmään sopivalla ja tarkoituksenmukaisella maalilla
- osaa pohjustaa valumallimateriaalit siten, että lopputuloksena ovat toimivat valumallivarusteet muotinvalmistuksen ja valamisen suorittavassa valimossa
- osaa valmistaa sisäkulmapyöritykset erilaisilla holkkikittimateriaaleilla ja siten, etteivät vastahellitykset vaikeuta muotinvalmistusta
- osaa merkitä tarvittavat merkkaukset valumallien ja keernalaatikoiden pintoihin sekä kiinnittää valujärjestelmien osien paikallaan pitävät paikannusvälineet
- osaa arvioida omaa työsuoritustaan sekä pystyy esittämään virheelliseen työsuoritukseen korjaavat toimenpiteet
- huoltaa työvälineensä, huolehtii työpaikan järjestyksestä, käyttää työssä oikeita ja turvallisia työmenetelmiä sekä ymmärtää vastuunsa työyhteisön jäsenenä
- osaa toimia työyhteisön ja työryhmän jäsenenä sekä hoitaa vastuullisesti itselleen kuuluvat tehtävät.

### a) Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon suorittaja

- osaa lukea mallialan työpiirustuksia ja tilavuusmalleja sekä pystyy kuvan perusteella suunnittelemaan valumallin tai -mallit ja keernalaatikon tai -laatikot ja niiden osia
- tuntee valukappaleiden ja -mallivarusteiden materiaalit ja rakenteelliset periaatteet
- pystyy laskemaan valumallivarusteiden valmistusmitat, tekemään valu- ja valmistussuunnitelmat ja suunnittelemaan manuaali- tai CNC-jyrsintämenetelmin valimomallialan valumalleja ja keernalaatikoita
- tietää hellityksien merkityksen sekoittamatta sitä metallien lämpökäsittelyyn eli päästöön
- hallitsee eri valumetallien yleis- ja erikoiskutistumat, hellitykset, työstövarat ja välykset
- osaa määrittellä jakopintojen suunnat ja sijainnit valukappaleessa ja tietää niiden vaikutukset valukappaleiden mittoihin, muotoihin ja keernojen määrään sekä taloudelliseen mallien ja keernalaatikoiden valmistukseen
- osaa määrittää työstövarat ylä-, sivu- ja alapintoihin valukappaleen ulko- ja sisäpinnoille sekä valun muodonmuutosten vaatimat ainelisäykset
- pystyy määrittelemään keernamerkkien mitoitus- ja vaakasuunnissa sekä niiden tarvitsemat välykset ja kaasutaskut
- pystyy suunnittelemaan valumallien ja keernalaatikoiden rakenteet valimon ja malliveistämön kanssa yhteistyössä
- tietää standardin mukaiset malliluokitukset ja niiden vaikutukset valumallien ja keernalaatikoiden valmistuskustannuksiin, käyttöön ja kestoikään
- tietää kustannusvaikutukset valmistettaessa kerta-, yksittäis- ja sarjamalleja puusta, muovista tai metallista
- pystyy selvittämään polystyreenimallien käytön ja kustannusten erot, kun mallit toimivat joko kestromallin tapaan tai häviävinä malleina (lost foam), jolloin mallit revitään, sulatetaan, liuotetaan tai poistetaan muuten muotti-tilasta
- tietää valunsimuloinnin merkityksen ehjän valun aikaansaamiseksi ja ymmärtää sen perusteella määrittellä tarvittavat täyttö- ja syöttöjärjestelmät valujärjestelmäksi
- osaa toteuttaa ja sijoittaa valun vaativat jäähdytyskappaleet ja syöttökuvut tarvittaviin kohtiin sekä osaa sijoittaa asiakkaan ohjeiden mukaisesti suodattimet jakokanaviin
- osaa toimia ja ymmärtää vastuunsa työyhteisön ja työryhmän jäsenenä sekä hoitaa vastuullisesti itselleen kuuluvat tehtävät.

### a) Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon suorittaja

- osaa lukea mallialan työpiirustuksia ja pystyy kuvan perusteella valmistamaan valumallin tai -mallit ja keernalaatikon tai -laatikot ja niiden osia
- tuntee valumallien materiaalit ja rakenteelliset periaatteet
- osaa laskea valmistusmitat sekä lukea piirustuksia, mitata, dokumentoida ja tehdä työsuunnitelmat ja valmistaa CNC-jyrsintämenetelmin valumallialan tyyppillisiä valumalleja ja keernalaatikoita
- tietää hellityksien merkityksen sekoittamatta sitä metallien lämpökäsittelyyn eli päästöön
- osaa kiinnittää työstettävän kappaleen koneen pöytään, ruuvipuristimeen, istukkaan, kulmatasoon, jakolaitteeseen tai pyöröpöytään
- osaa ottaa huomioon kiinnitysvoiman, kappaleen muodon, työstövoiman, jännitysten laukeamisen, materiaalin sekä muoto- ja sijaintitoleranssien vaikutuksen kiinnitykseen
- osaa määrittää työvälineiden pituudet työstökoneen mitta-antureiden avulla tai erillisin mittausmenetelmin sekä osaa tallentaa työvälinetiedot koneen työvälinetiedostoon
- tuntee mm. keskiöporien, tappiterien, muototerien, teräpäiden, lieriö-jyrsinten ja porien käytön
- osaa valita työstöön tarvittavat terät, leikkuuarvot, työvälineet ja kiinnitysmenetelmät ottaen huomioon taloudellisen työskentelyn vaatimukset
- osaa tehdä terien kiinnitykset ja tarvittavat esiasetukset mm. erityyppisille holkki-istukoille ja paleteille
- osaa ottaa huomioon työvaran suuruuden ja suorittaa tarpeelliset tuennat värinän estämiseksi
- osaa rouhia ja viimeistellä tuotteita sekä suorittaa tasojen ja monikaarevien pintojen koneistusta
- osaa tehdä CNC-ohjelman, asettaa nollapisteet, käyttää ohjelmoinnissa työkiertokäskyjä ja toistolauseita, ottaa huomioon työvälinemitat, työvälinekorjaimien käytön ja sädekompensoinnit
- osaa editoida ja simuloida työstöohjelman sekä tallentaa ja siirtää ohjelman työstökoneelle tai PC:n tietokantaan
- tunnistaa yleisimmät virheilmoitukset
- osaa määrittää kappaleiden oikeat nostokohdat, valita sopivat nostoliinat tai -ketjut sekä suorittaa tarpeelliset sidonnat ja suojaukset ottaen huomioon oman ja työyhteisön työturvallisuuden nostotyössä
- osaa arvioida omaa työsuoritustaan sekä pystyy esittämään virheelliseen työsuoritukseen korjaavat toimenpiteet

- on yhteistyöaitoinen, huoltaa työstökoneensa, huolehtii työpaikan järjestyksestä, käyttää työstössä oikeita ja turvallisia työmenetelmiä ja ymmärtää vastuunsa työyhteisön jäsenenä
- osaa toimia työyhteisön ja työryhmän jäsenenä sekä hoitaa vastuullisesti itselleen kuuluvat tehtävät.

## 7 § 5-akselinen työstö

---

### a) Ammattitaitovaatimukset

#### Tutkinnon suorittaja

- osaa lukea valumallialan työpiirustuksia ja pystyy kuvan perusteella valmistamaan valumallivarusteet
- tuntee valumallien materiaalit ja rakenteelliset periaatteet
- osaa laskea valmistusmitat sekä lukea piirustuksia, mitata, dokumentoida ja tehdä työsuunnitelmat ja valmistaa 5-akselisella työstömenetelmällä mallialan tyypillisiä vaatimuksen mukaisia valumallivarusteita
- osaa kiinnittää työstettävän kappaleen koneen pöytään, pöytätasoon, ruuvipuristimeen, istukkaan, kulmatasoon, jakolaitteeseen tai pyöröpöytään
- osaa ottaa huomioon kiinnitysvoiman, kappaleen muodon, lämpötilan, työstövoiman, jännitysten laukeamisen, materiaalin sekä muoto- ja sijaintitoleranssien vaikutuksen kiinnitykseen
- osaa käyttää hakulaitteita sekä määrittää lähtömitan tasopinnasta tai reiästä ja suorittaa koneen pöydän ja karan kohtisuoruuden tarkastuksen
- osaa määrittää työvälaineiden pituudet työstökoneen mitta-antureiden avulla tai erillisin mittausten menetelmin sekä osaa tallentaa työvälainetiedot koneen työvälainetiedostoon
- tuntee mm. keskiöporien, tappiterien, muototerien, teräpäiden, lieriöjyrsinten ja porien käytön ja terämateriaalien valinnan perusteet
- osaa valita työstöön tarvittavat terät, leikkuuarvot, työvälaineet ja kiinnitysmenetelmät ottaen huomioon taloudellisen työskentelyn vaatimukset
- osaa tehdä terien kiinnitykset ja esiasetukset mm. erityyppisille holkki-istukoille
- osaa ottaa huomioon työvaran suuruuden ja suorittaa tarpeelliset tuennat värinän estämiseksi
- osaa tehdä NC-ohjelman 5-akseliselle työstökoneelle, asettaa nollapisteen, käyttää ohjelmoinnissa työkiertokäskyjä ja toistolauseita sekä ottaa huomioon työvälainemitat, työvälainekorjaimien käytön ja sädekompensoinnit
- osaa editoida ja simuloida työstöohjelman sekä tallentaa ja siirtää ohjelman työstökoneelle tai PC:n tietokantaan

- tunnistaa yleisimmät virheilmoitukset
- osaa määrittää kappaleiden oikeat nostokohdat, valita sopivat nostoliinat tai -ketjut sekä suorittaa tarpeelliset sidonnat ja suojaukset ottaen huomioon oman ja työyhteisön työturvallisuuden nostotyössä
- osaa arvioida omaa työsuoritustaan sekä pystyy esittämään virheelliseen työsuoritukseen korjaavat toimenpiteet
- on yhteistyötaitoinen, huoltaa työstökoneensa, huolehtii työpaikan järjestyksestä, käyttää työstössä oikeita ja turvallisia työmenetelmiä ja ymmärtää vastuunsa työyhteisön jäsenenä
- osaa toimia työyhteisön ja työryhmän jäsenenä sekä hoitaa vastuullisesti itselleen kuuluvat tehtävät.

## 8 § CAM-työstöratojen valmistus

---

### a) Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon suorittaja

- osaa lukea valumallialan työpiirustuksista tehtyjä tilavuusmalleja kuvaruudulla ja pystyy niiden perusteella suunnittelemaan ja/tai hyväksymään postprosessoidut CAM-työstöradat valumallivarusteisiin tai niiden osiin
- tuntee mallien materiaalit ja rakenteelliset periaatteet
- osaa laskea valmistusmitat sekä lukea piirustuksia, mitata, dokumentoida ja tehdä ohjelmat ja työ- ja menetelmäsuunnitelmat eri työstömenetelmille
- tietää hellityksien merkityksen sekoittamatta sitä metallien lämpökäsittelyyn eli päästöön
- hallitsee tietotekniikan perusteet ja osaa käyttää valumallitekniikan osien valmistukseen soveltuvaa CAD/CAM-ohjelmaa
- osaa hakea esim. DXF-, IGES- tai STEP-muotoon käännetyn 3D-geometrian ja valmistella tarvittavan geometrian koneistusta varten
- hallitsee CNC-työstön perustaidot, osaa tehdä työsuunnitelman ja tietää ohjelman rakenteen ja käsitteistön
- osaa muokata olemassa olevasta geometriasta työstöradat sekä valita työkaluteknologian ja eri materiaaleille oikeat lastuamisarvot, lastusyvytydet, työstösuunnat ja työstötavat
- tuntee terien leikkuugeometrian vaikutuksen työstötulokseen ja osaa valita oikeat terät
- hallitsee yrityksen sisäisen ja ulkoisen tiedonsiirron ja osaa siirtää valmiin koodikielisen CNC-ohjelman työstökoneelle
- osaa simuloida ja editoida ohjelmaa sekä tallentaa ohjelmat tietojärjestelmään sekä hallitsee ohjelmien pakkaamisen, lähetyksen ja purkamisen

- osaa ottaa tekemistään valumallivarustuksista varmuuskopiot ja ymmärtää varmuuskopioinnin merkityksen tuotannossa sekä osaa käyttää niitä hyväksi työssä
- tuntee asiakkuuden vaatimukset, työskentelee tulostavasti, ottaa huomioon työstöratojen valmistuksessa työturvallisuuden vaatimukset ja ymmärtää vastuunsa työyhteisön jäsenenä.

## 9 § Mallinnus

---

### a) Ammattitaitovaatimukset

#### Tutkinnon suorittaja

- osaa lukea valumallialan työpiirustuksia ja pystyy kuvan perusteella suunnittelemaan ja mallintamaan valumallivarusteiden osat
- tuntee valumallien materiaalit, valmistusmenetelmät ja rakenteelliset periaatteet
- osaa laskea valmistusmitat sekä lukea piirustuksia, mitata, dokumentoida ja tehdä mallinnuksen mitoitettusta kuvasta, tiedostosta, veistelymallista, työvälineen osasta, tuoteajuksesta tai tuotteesta
- tuntee käyttämänsä ohjelman ominaisuudet ja osaa keskeisimmät käyttötavat, kuten lankamallinnuksen, pintamallinnuksen ja soliditilavuusmallinnuksen sekä hallitsee luotujen mallien muokkauksen
- tuntee piirremallinnuksen periaatteet ja sovellusmahdollisuudet mallinnuksessa sekä parametrisuuden käytön soveltamisen mallinnuksessa
- hallitsee geometrinen elementtien pintatyyppien luonnin sekä splinien ja nurbs-käyrien käytön perusteet
- pystyy muokkaamaan/trimmaamaan ja luomaan saamastaan perustiedosta/tiedostosta halutun, lähtötilannetta vastaavan 3D-mallin, jota voidaan käyttää CAM-työstöratojen luontiin tai suunnittelun apuna
- hallitsee valmistetun mallin tuotantovaiheiden simuloinnin
- hallitsee yrityksen sisäisen ja ulkoisen verkkoympäristössä toimivan tiedonsiirron ja osaa mallintaa olemassa olevista tiedostoista mallit
- tuntee tiedonsiirron standardit, osaa käsitellä eri muodossa olevia tiedostoja, esim. IGES, DXF, VDA tai vastaava, pystyy vastaanottamaan ja lähettämään tiedostoja sekä hallitsee tiedostojen pakkauksen ja purkamisen
- tuntee asiakkuuden vaatimukset, työskentelee tulostavasti ja ymmärtää vastuunsa työyhteisön jäsenenä
- osaa arvioida omaa työsuoritustaan sekä pystyy esittämään virheelliseen työsuoritukseen korjaavat toimenpiteet.

### a) Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon suorittaja

- tuntee oman alansa valumallivarusteiden periaatteet, käyttötarkoitukset ja rakenteet
- osaa suunnitella valumallivarusteet lähtökohtana piirustus tai malli tuotteesta sekä perustiedot tuotteen valmistusmäärästä, valmistusmenetelmästä ja laatuvaatimuksista
- pystyy valitsemaan valumallimateriaalit valmistajien ja maahantuojien luetteloista
- tietää hellityksien merkityksen sekoittamatta sitä metallien lämpökäsittelyyn eli päästöön
- pystyy toteuttamaan valumallisuunnitelmat jotain CAD-suunnitteluohjelmistoa käyttäen
- pystyy luomaan valumallivarusteet valmistettavalle valukappaleelle
- osaa määrittellä keernakantojen ja -sijojen mitoituskeinojen paikallaan pysymisen varmistamiseksi ja pystyy sijoittamaan mallivarusteet oikeaan kehäkokoon mahdollisimman hyvän saannon onnistumiseksi
- kykenee suunnittelemaan oikeat ja tarkoituksenmukaiset keernoitukset ja keernalaatikat kuhunkin valimon käytössä olevaan keernanvalmistustyyppiin sopivaksi sekä nippelöinnit ilmanpoiston ja kaasutuksen onnistumiseksi
- osaa valita oikeat ja valukappaleen tarkoitukseen sopivat jakopinnat valumalleihin ja keernalaatikoihin sekä hallitsee eri hellityksien aiheuttamat mitta- ja muodonmuutokset valukappaleeseen
- osaa määrittellä oikeat työstövarat valukappaleen ja valumenetelmän vaatimusten mukaisesti ja tietää ylä- ja sivupintojen erilaisten työstövarojen merkityksen sekä tarpeen
- osaa määrittää kutistumat, hellitykset ja välykset sekä pystyy määrittämään mallivarusteiden perusosat
- pystyy suorittamaan suunnittelemiensa valumallivarusteiden toiminnallisen tarkastelun
- osaa perussuunnittelussa ottaa huomioon muotissa tapahtuvien virheiden vaikutukset
- tuntee tiedonsiirron sekä tiedon pakkauksen ja purkamisen menetelmät
- osaa ottaa suunnittelutyössä huomioon valmistusmenetelmien vaatimukset ja mahdollisuudet sekä tuotteen laadun ja taloudellisuuden asettamat vaatimukset
- hallitsee tuotantoon liittyvän raportoinnin ja tuotannonohjausjärjestelmän sekä ottaa valumallivarusteiden suunnittelussa huomioon turvallisuuteen liittyvät tekijät

- on asiakastyötaitoinen, osaa toimia ja ymmärtää vastuunsa työyhteisön ja työryhmän jäsenenä sekä hoitaa vastuullisesti itselleen kuuluvat tehtävät.

## 11 § Muotinvalmistustekniikka

---

### a) Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon suorittaja

- tietää yleisimmin käytettävät kerta- tai pullamuottien valmistustekniikat ja hallitsee niiden käytön valukappaleiden tuotantoprosessissa
- osaa lukea valimoalan työpiirustuksia ja tilavuusmalleja sekä pystyy niiden perusteella suunnittelemaan valumuotin tai -muotit ja keernat sekä muottien keernoitusjärjestyksen
- tuntee valukappaleiden ja -muottien materiaalit ja rakenteelliset periaatteet
- tietää hellityksien merkityksen sekoittamatta sitä metallien lämpökäsittelyyn eli päästöön
- pystyy laskemaan valukappaleiden valmistusmitat ja tekemään muotti- ja valmistussuunnitelmat
- hallitsee eri valumetallien yleis- ja erikoiskutistumat, hellitykset, työstövarat ja välykset
- osaa määrittellä jakopintojen suunnat ja sijainnit valukappaleessa ja tietää niiden vaikutukset valukappaleen mittoihin, muotoon ja keernojen määrään sekä taloudelliseen mallien ja keernalaatikoiden valmistukseen
- osaa määrittää työstövarat ylä-, sivu- ja alapintoihin valukappaleen ulko- ja sisäpinnoille sekä valun muodonmuutosten vaatimat ainelisäykset
- pystyy määrittelemään keernamerkkien mitoitus pesty- ja vaakasuunnissa sekä niiden tarvitsemat välykset ja kaasutaskut
- tietää standardin mukaiset malliluokitukset ja niiden vaikutukset valumallien ja keernalaatikoiden valmistuskustannuksiin, käyttöön ja kestoikään
- on asiakastyötaitoinen, osaa toimia ja ymmärtää vastuunsa työyhteisön ja työryhmän jäsenenä sekä hoitaa vastuullisesti itselleen kuuluvat tehtävät.

## 12 § Erityismallitekniikka

---

### a) Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon suorittaja

- osaa lukea erityismallitekniikan työpiirustuksia ja ohjeita sekä pystyy kuvan tai tiedoston perusteella suunnittelemaan erityismallin ja/tai muotin
- tuntee tuotteiden materiaalit, valmistustyömenetelmät ja rakenteelliset periaatteet

- osaa laskea valmistusmitat sekä lukea piirustuksia, mitata, dokumentoida ja tehdä erityismallin ja/tai muotin mitoitettu kuvasta, tiedostosta, havaintomallista, tuoteajatuksista tai tuotteesta
- tietää hellityksien merkityksen sekoittamatta sitä metallien lämpökäsittelyyn eli päästöön
- tuntee erityismallien ja/tai muottien valmistustekniikan, pystyy määrittämään tuotteen valmistusajan sekä osaa käyttää tarvittaessa 3D- tai muita CAD-järjestelmiä mallin ja/tai muotin suunnittelussa ja hyödyntää olemassa olevat valmiit geometriat suunnittelussa
- pystyy suorittamaan tarvittavat mittaukset valmistetusta mallista ja/tai muotista
- osaa ottaa suunnittelutyössä huomioon valmistusmenetelmien vaatimukset ja mahdollisuudet sekä tuotteen laadun ja taloudellisuuden asettamat vaatimukset
- hallitsee tuotantoon liittyvän raportoinnin ja tuotannonohjausjärjestelmän sekä ottaa tehtävässään huomioon turvallisuuteen liittyvät tekijät
- on asiakastyötaitoinen, osaa toimia ja ymmärtää vastuunsa työyhteisön ja työryhmän jäsenenä sekä hoitaa vastuullisesti itselleen kuuluvat tehtävät.

### 13 § Nopeat mallinvalmistustekniikat (pikamallit)

---

#### a) Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon suorittaja

- osaa lukea valumallialan työpiirustuksia ja pystyy kuvan perusteella suunnittelemaan pikamallinnusosan kappaleesta
- tuntee mallien materiaalit, valmistusmenetelmät ja rakenteelliset periaatteet
- osaa laskea valmistusmitat sekä lukea piirustuksia, mitata, dokumentoida ja tehdä pikamallin mitoitettu kuvasta, tiedostosta, havaintomallista, valumallin osasta, tuoteajatuksista tai tuotteesta
- tuntee pikamallinnuksen valmistustekniikan, pystyy määrittämään tuotteen/prosessin valmistusajan sekä osaa käyttää 3D CAD-järjestelmiä mallin suunnittelussa ja hyödyntää olemassa olevat valmiit geometriat suunnittelussa
- tuntee tiedonsiirron menetelmät eri järjestelmien välillä
- tuntee pikamallinnuksen valmistustekniikan ominaisuudet ja valmistustarkkuuden
- tuntee valmistuksen materiaalit, esim. metalliseokset, fotokovettuvat muovit, keraamit ja komposiitit, ja osaa ottaa materiaalitiedot huomioon suunnittelussa

- tuntee mallien mittatarkkuuden, pinnanlaadut ja käyttöalueet
- osaa ottaa suunnittelussa huomioon keernojen käytön ja niiden tuennan sekä tuntee erityispiirteiden valmistuksen mahdollisuudet
- pystyy suorittamaan tarvittavat mittaukset pikamallinnetusta tuotteesta
- on asiakastyötaitoinen, osaa toimia ja ymmärtää vastuunsa työyhteisön ja työryhmän jäsenenä sekä hoitaa vastuullisesti itselleen kuuluvat tehtävät.

## 14 § Mittaus ja laadunvalvonta

---

### a) Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon suorittaja

- osaa lukea valumallialan työpiirustuksia ja pystyy kuvan perusteella suunnittelemaan mittausmenetelmät valumallivarusteille
- tuntee valumallivarusteiden materiaalit, valmistustyyömenetelmät ja rakenteelliset periaatteet
- osaa laskea valmistusmitat sekä lukea piirustuksia, mitata ja dokumentoida
- pystyy varmistamaan tuotteiden valmistuksen laadun
- tietää hellityksien merkityksen sekoittamatta sitä metallien lämpökäsittelyyn eli päästöön
- osaa valita piirustuksissa olevien laatuvaatimusten mukaiset mittavälineet
- osaa tarkistaa mittavälineet ja suorittaa mittaukset ottaen huomioon olosuhteiden aiheuttamat mittamuutokset sekä muut mittaustulokseen vaikuttavat virhetekijät
- osaa käyttää optista mittakonetta, suorittaa käytettävien mittakärkien kalibroinnin ja käyttää mittauskoneeseen liittyviä ohjelmointi- ja tiedonsiirtojärjestelmiä
- osaa toimia laatujärjestelmiin liittyvissä tehtävissä ja tuntee yrityksen asettamat laatuvaatimukset
- osaa ottaa huomioon eri valmistusmenetelmien mittatarkkuudet ja tuotteen laadun ja valmistuksen taloudellisuuden asettamat vaatimukset
- hallitsee tuotantoon liittyvän raportoinnin ja tuotannonohjausjärjestelmän sekä ottaa tehtävässään huomioon turvallisuuden liittyvät tekijät
- on asiakastyötaitoinen, osaa toimia ja ymmärtää vastuunsa työyhteisön ja työryhmän jäsenenä sekä hoitaa vastuullisesti itselleen kuuluvat tehtävät.

### b) Ammattitaidon osoittamistavat pykälissä 3–14

Ammattitaito osoitetaan tekemällä suoritettavan tutkinnon perusteiden vaatimusten mukaisia valumallialan töitä/tuotteita tai erillisillä työnäytteillä siinä laajuudessa, että osaamisen voidaan luotettavasti todeta vastaavan vaadittavia ammattitaito-

vaatimuksia sekä käytännön että alalla tarvittavan teoreettisen tietämyksen osalta.

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.

Työsuorituksen aikana tutkinnon suorittajalle voidaan esittää myös täydentäviä lisäkysymyksiä. Edellytetyt ammattitaidon selvittämiseksi voidaan käyttää myös haastattelua, itsearviointia tai muuta menettelyä, jolla tutkinnon suorittajan osaamisen taso voi täsmentyä. Työn taustalla olevien oheistaitojen, tietojen sekä ohjeiden hallinta voidaan tarkistaa myös erillisillä kokeilla siltä osin kuin se ei selviä itse työsuorituksesta.

Tarvittaessa näyttö voidaan suorittaa useammassa osassa tai kohteessa kuitenkin niin, että osaaminen tulee mitatuksi vaatimusten edellyttämässä laajuudessa.

Tutkinnon suorittaja valmistaa tutkinnon osana dokumentointikansion tutkinnostaan, joka taltioidaan tutkinnon suorituksen vastaanottaneeseen oppilaitokseen.

Ennen lopullista arviointia tulee osallistujalle antaa mahdollisuus perustella oma työsuorituksensa.

### **c) Arvioinnin kohteet ja kriteerit pykälissä 3–14**

Suoritukset arvioidaan asteikolla hyväksytty tai hylätty. Hylätystä suorituksesta annetaan osallistujalle ilmoitus, josta käyvät ilmi hylätyt ja hyväksytyt osa-suoritukset, sekä selvitys siitä, miksi suoritus on hylätty. Tutkintoon osallistujan ammatillisen kehittymisen edistämiseksi myös hyväksytyistä suorituksista tulee antaa palaute.

Arvioinnissa tutkinnon suorittajan ammattitaitoa verrataan tutkinnon osan ammattitaitovaatimuksiin.

Suoritus hyväksytään, jos

- tutkinnon suorittaja osaa, mitä tutkintovaatimuksissa edellytetään
- tutkinnon suorittaja osaa toimia aloitteellisesti ja ammattimiehen joutuisuudella
- tutkinnon suorittaja toimii työympäristössä vastuullisesti ottaen huomioon työympäristön terveyst- ja turvallisuusvastuut
- työn lopputulos on sopimuksen ja määräysten mukainen
- tutkinnon suorittaja on yhteistyökykyinen
- työn lopputulos täyttää vaatimusten mukaisen laatutason ja muutoin tutkinnon suorittajan toiminta on pääpiirteiltään seuraavan kuvauksen mukaista:

Tutkinnon suorittaja hallitsee kokonaisuuksia. Työn suoritus on suunnitelmallista ja etenee johdonmukaisesti. Tutkinnon suorittaja valitsee oikeat työmenetelmät ja välineet. Hänellä on työssä tarvittavat tiedot, ja hän kykenee käyttämään työssä tarvittavia asiapapereita ja lähdeaineistoja sekä mittalaitteita ja koneita. Hän osaa tarvittaessa hankkia tietoa. Hän osaa valita materiaalit ja tuntee työelämän laatu- ja järjestelmän tavoitteet ja menetelmät. Hän on kustannustietoinen ja ottaa huomioon toiminnan kokonaistaloudellisuuden. Hän osaa palvella asiakkaita hyvin yrityksensä palveluperiaatteiden mukaisesti. Hän noudattaa turvallisuutta työn suorituksessa ja työympäristön järjestyksessä.

Arvioinnissa kiinnitetään huomiota myös kirjallisten raporttien ja tuotettujen dokumenttien selkeyteen ja yksiselitteisyyteen sekä siihen, miten tehdyt suunnitelmat toimivat käytännön toteutuksina.

Suoritus hylätään, jos

- työn lopputulos ei ole toimiva tai on annettujen ohjeiden vastainen
- työlle varattu aika on selvästi ylitetty tai
- työsuorituksessa ei ole otettu huomioon asiakkuuden, yhteistyön tai yrittäjyyden periaatteita.

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

## TARKEMPIA OHJEITA JA KRITEREITÄ ARVIOINTIIN

### *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.

Tarvittaessa piirretään valumallista uloslyönti, jossa tarpeen mukaan piirretään näkyviin myös erikoishellitykset. Oikeilla valukutistumilla ja työstövaroilla korjattu osaprintti tulostetaan tarvittaessa myös arvioitavaksi.

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

### *2. Työsuoritus*

Arvioijat tarkkailevat systemaattisesti työsuoritusta. Seurannan kohteena ovat ainakin työ- ja mittavälineiden käyttö, työstökoneiden hallinta, työn viimeistely, käsityö- ja kiinnitysmenetelmien hallinta, liimaukset ja mahdollisesti tarvittava työsuunnitelman korjaaminen työn kulun aikana. Lisäksi numeerisissa osissa ohjelmointi kuuluu keskeisesti seurattaviin kohteisiin.

Tutkinnon suorittajalla on työsuorituksen aikana oikeus keskustella normaalissa työelämässä 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 tai muuta taloudellista menetystä. Muista havaituista puutteista tai työvirheistä ei huomauteta työn kestäessä, vaan niistä tehdään asianmukaiset merkinnät arviointilomakkeeseen.

### *3. Työn laatu*

Työn laatua arvioidaan jatkuvan näytön perusteella ja lopputuloksesta. Mittaukset ja muun arvioinnin suorittavat sekä tutkinnon suorittaja että arvioijat. Mittaustulokset merkitään aina mittauspöytäkirjaan. Työn laadun arvioinnissa lähtökohtana on, että työ on toiminnallisesti ja laadullisesti toimiva valumalli, keernalaatikko tai niiden osa.

Kun näyttö tehdään työelämässä, voidaan kriteerinä pitää, että tehty työ kelpaa tilaajalle. 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 itessään mahdollisesti aiheuttama lisäjännite on pyrittävä suodattamaan pois.

### *5. Joutuisuus*

Näyttötehtävän suoritus aika on asetettava niin, että se vastaa kilpailukykyisen ja taloudellisesti kannattavasti valmistetun työn joutuisuutta. Suoritusajaksi voidaan asettaa esim. valumallituotteiden normaali valmistusaika. 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. Turvallisuus ja työpaikan järjestys*

Työturvallisuuden arvioinnissa pidetään lähtökohtana ns. normaalia malliveistämökäytäntöä. Työyhteisön ja/tai oman työturvallisuuden sekä työturvallisuuslakien ja asetusten laiminlyönti johtaa keskeytykseen ja näytön hylkäämiseen.

### 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.

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

Yksilöllisten tekijöiden arvioinnissa on tärkeää osallistujan kyky arvioida omia valmiuksiaan toimia yrittäjänä. Arviointi pohjautuu itsearviointiin, ryhmässä tapahtuvaan vertaisarviointiin ja asiantuntijakeskusteluihin. Työvälineinä voidaan käyttää mm. erilaisia keskusteluja ja analyysyjä. 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 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 tutkinnon suorittaja työstää yritysideaansa liikeideaksi. 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.

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 kehittymisen suunnittelu
- yritystoiminnan käynnistämisen 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, maksukyvyyn ja tuloksen suhteen. Hän ymmärtää kustannuslaskennan periaatteet ja tietää, mitkä markkinalähtöiset tekijät tulee ottaa myös huomioon, jotta osaa hinnoitella tuotteita tai palveluja järkevästi. Hän osaa laatia yritykselleen karkean tulo- ja menoarvion ja osaa hankkia tietoa ja asiantuntijapalveluja alan yritystoiminnan verotuksellisten kysymysten ratkaisemiseen.