

REFORMIN TUOMAT HAASTEET TYÖELÄMÄN JA  
KONE- JA TUOTANTOTEKNIIKAN KOULUTUKSEN YH-  
TEENSOPIVUUDESSA

Seppänen Markus  
Romppainen Ville  
Opinnäytetyö  
Teollisuuden verkostojohtaminen  
YAMK

2020

Tekniikan ja liikenteen ala  
Teollisuuden verkostojohtaminen In-  
sinööri (ylempi AMK)

---

<b>Tekijät</b>	Markus Seppänen ja Ville Romppainen Vuosi	2020
<b>Ohjaaja</b>	FT Soili Mäkimurto-Koivumaa	
<b>Toimeksiantaja</b>	Koulutuskuntayhtymä OSAO	
<b>Työn nimi</b>	Reformin tuomat haasteet työelämän ja kone- ja tuotantotekniikan koulutuksen yhteensopivuudessa	
<b>Sivu- ja liitemäärä</b>	82 + 7	

---

Ammatillisen koulutuksen reformin ja uusien tutkinnon perusteiden mukanaan tuomat muutokset ohjaavat ammatillisten näyttöjen tekemiseen työpaikoilla. Kohderyhmäksi valittiin Oulun alueen metallialan yritykset, joiden palveluihin kuuluvat koneistuksen liittyvät työnkuvat.

Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää, kuinka kattavasti kone- ja tuotantotekniikan osaamisalaan liittyvien ammattiosaamisen näyttöjen suorittaminen on mahdollista uusien tutkinnon perusteiden mukaisesti. Tämän lisäksi tutkimuksessa selvitettiin, millaisia tutkimukseen osallistuvien yritysten tulevat koulutustarpeet voivat olla. Tuloksien perusteella työssä pohdittiin, miten nykyiset tutkinnon perusteiden mukaiset koulutukset vastaavat työelämän tarpeita.

Tutkimus liittyy työelämän kehittämiseen, ja tutkimusstrategiana tässä työssä on tapaustutkimus. Tutkimus suoritettiin laadullisena tutkimuksena. Tiedonkeräysmenetelminä käytettiin aineiston analysointia, haastatteluja ja puolistrukturoitua kyselyä. Tutkimusaineiston keräys suoritettiin syksyn 2019 ja kevään 2020 aikana.

Tutkimuksen tulosten perusteella toimeksiantaja voi määritellä yritykset tutkinnon osittain, missä ammatillisten näyttöjen tekeminen onnistuu täysin yrityksessä ja missä yrityksissä näyttöä on täydennettävä muulla tavalla, jotta se vastaa tutkinnon perusteita. Tulokset toimivat osaltaan myös koulutuksen kehittämisen työkaluna, koska tutkimustulosten perusteella voidaan suunnitella yrityksille räätälöityjä lisäkoulutuksia ja pohtia mihin suuntaan koulutusta tulisi suunnitella, jotta se vastaa paremmin yritysten tarpeita.

Asiasanat ammatillinen koulutus, reformi, kone- ja tuotantotekniikka, näyttö

Management of Industrial Network  
Master of Engineering

---

<b>Authors</b>	Markus Seppänen, Ville Romppainen	Year	2020
<b>Supervisor</b>	Soili Mäkimurto-Koivumaa, Ph.D		
<b>Commissioned by</b>	Educational Consortium OSAO (VET)		
<b>Subject of thesis</b>	Challenges brought by the reform in the compatibility of working life and training in machine and production technology		
<b>Number of pages</b>	82 + 7		

---

The changes brought by the reform of vocational education and training and the new degree criteria will guide the production of recognition of vocational qualification in the workplace. The target group was selected to be metal industry companies in the Oulu region, whose services include job descriptions related to machining.

The aim of the study was to find out how comprehensively it is possible to perform evidence of professional competence related to the field of mechanical and production engineering competence in accordance with the new degree criteria. In addition, the study looked at the future training needs of the companies participating in the study. Based on the results, the work considered how the current training according to the degree criteria meets the needs of working life.

The research is related to the development of working life, and the research strategy in this work is a case study. The study was conducted as a qualitative study. Data collection methods used were data analysis, interviews and a semi-structured survey. The collection of research data was carried out in autumn 2019 and spring 2020.

Based on the results of the study, the commissioner can partly determine the company's degree, where the recognition of professional qualification can fully be completed in the company and in which companies it has to be supplemented in another way to meet the criteria of the study. The results also contribute to the development of education as a tool, as the research results can be used to plan additional training tailored to companies and to consider in which direction the training should be planned in order to better meet the needs of companies.

**Key words** vocational training, reform, machinery and production technology, demonstration of competence

## SISÄLLYS

1	JOHDANTO .....	1
1.1	Tutkimuksen taustaa .....	1
1.2	Tutkimuksen tarkoitus ja tavoitteet .....	2
1.3	Työelämäyhteys .....	3
2	TUTKIMUSPROSESSI .....	4
2.1	Tutkimusmenetelmä .....	4
2.2	Tutkimuksen eteneminen ja sen vaiheet .....	7
2.2.1	Aineiston keräys .....	7
2.2.2	Haastattelu .....	9
2.2.3	Aineiston analyysi .....	11
3	AMMATILLINEN KOULUTUS JA TYÖELÄMÄYHTEISTYÖ .....	15
3.1	Ammatillinen koulutus .....	15
3.2	Kone- ja tuotantotekniikan osaamisala .....	17
3.3	Yhteistyö Oulun alueen metallialan yritysten kanssa .....	17
4	OPPIMINEN .....	19
4.1	Oppilaitoksissa oppiminen .....	19
4.1.1	Autenttinen oppiminen .....	19
4.1.2	Yhteistoiminnallinen oppiminen .....	20
4.2	Verkko-oppiminen ja digitalisaatio .....	21
4.3	Verkostot oppimisessa .....	23
4.4	Työelämässä tapahtuva oppiminen .....	24
4.5	Työelämätaidot .....	25
4.5.1	Koulutussopimus .....	26
4.5.2	Oppisopimus .....	27
4.6	Näyttö .....	28
5	PROSESSIT JOHDON TYÖKALUNA .....	29
5.1	Tiedolla johtaminen .....	29
5.2	Prosessi ja sen kehitysvaiheet .....	30
6	TUTKINNON OSAT .....	33

---

6.1	Tutkinnon muodostuminen.....	33
6.2	Tutkinnon osat .....	34
7	TULOKSET.....	38
7.1	Näyttöjen suoritus yrityksissä.....	38
7.2	Tutkinnon osien osaamisvaatimukset yrityksissä.....	49
7.3	Työelämätaidot .....	58
7.4	Työelämän palvelutarpeet.....	60
8	POHDINTA JA JOHTOPÄÄTÖKSET .....	65
8.1	Johtopäätökset .....	65
8.2	Kartoituksen tuloksena syntynyt prosessimalli.....	70
8.3	Pohdinta.....	72
8.4	Luotettavuuden arviointi.....	75
	LÄHTEET.....	78

## TAULUKKOLUETTELO

Taulukko 1. Koneistuksen kriteerien toteutuminen yrityksissä .....	39
Taulukko 2. Manuaalikoneistuksen kriteerien toteutuminen yrityksissä .....	41
Taulukko 3. CAD/CAM-ohjelmoinnin kriteerien toteutuminen yrityksissä .....	43
Taulukko 4. CNC-sorvauksen kriteerien toteutuminen yrityksissä .....	44
Taulukko 5. CNC-jyrsinnän kriteerien toteutuminen yrityksissä .....	46
Taulukko 6. 3D-valmistusmenetelmän käytön kriteerit yrityksissä .....	47
Taulukko 7. Konepajamittauksen kriteerien toteutuminen yrityksissä .....	48
Taulukko 8. Robotin käytön kriteerit yrityksissä .....	49
Taulukko 9. Prosessimalli kartoitustyön vaiheista .....	71
Taulukko 10. Toiminnot-taulukko prosessien vaiheista .....	72

## KUVIOLUETTELO

Kuvio 1. Ammatillisen koulutuksen reformi .....	16
Kuvio 2. Yhteiset tutkinnon osat .....	33
Kuvio 3. Koneistajan tutkinnon muodostuminen OSAOssa .....	36
Kuvio 4. Koneistuksen kriteerit yritysten työtehtävissä .....	50
Kuvio 5. Manuaalikoneistuksen kriteerit työelämässä .....	51
Kuvio 6. CAD/CAM ohjelmoinnin kriteerit työelämässä .....	52
Kuvio 7. CNC-sorvauksen kriteerit työelämässä .....	53
Kuvio 8. CNC-jyrsinnän kriteerit työelämässä .....	54
Kuvio 9. 3D-valmistusmenetelmän käytön kriteerit työelämässä .....	55
Kuvio 10. Konepajamittauksen kriteerit työelämässä .....	56
Kuvio 11. Robotin käytön kriteerit työelämässä .....	57
Kuvio 12. Ammatillisen koulutuksen uusien mahdollisuuksien tunnettavuus ....	60
Kuvio 13. Kone- ja tuotantotekniikan koulutustarjonnan sisällön tunnettavuus .	61
Kuvio 14. Muun ammatillisen koulutuksen tunnettavuus yrityksissä .....	62
Kuvio 15. Henkilöstökoulutuksen järjestäminen yrityksissä .....	62
Kuvio 16. Henkilöstökoulutuksen laajuus yritysten näkökulmasta .....	63
Kuvio 17. Henkilöstökoulutuksen järjestäminen yrityksen näkökulmasta .....	64
Kuvio 18. Näyttöjen suorittaminen kokonaan yrityksissä .....	65

## 1 JOHDANTO

### 1.1 Tutkimuksen taustaa

Laki uudesta ammatillisen koulutuksen järjestämisestä tuli voimaan 1.1.2018. Lain tavoitteena on uudistaa ammatillisen koulutuksen rahoitusta, ohjausta, toimintaprosesseja, tutkintojärjestelmää ja järjestäjä rakenteita (Opetus- ja kulttuuriministeriö 2017). Uudistuksessa yhdistettiin ammatillisen peruskoulutuksen ja aikuiskoulutuksen lait yhdeksi uudeksi laiksi, jossa keskeisimpänä tavoitteena ja lähtökohdana on osaamisperusteisuus ja asiakaslähtöisyys. Uudistuksessa työpaikalla tapahtuvaa oppimista lisätään, yksilöllisiä opintopolkuja mahdollistetaan ja sääntelyjä puretaan. Sääntelyjen purkamisen tavoitteena on mahdollistaa uuden lain tuomien muutoksien helppo käyttöönotto.

Koulutuskuntayhtymä OSAOn Kone- ja tuotantotekniikan alalla lain tuomia muutoksia on otettu käyttöön. Koska ammatillista koulutusta järjestetään nyt ympäri vuoden, opettajien työaika on muuttunut vuosityöajaksi. Muutoksella on mahdollistettu muun muassa kesäaikana tapahtuvat koulutukset ja kurssit. Koulutuksen järjestäjä voi tarjota opiskelijoille myös tutkinnon osan koulutusta. Tämä mahdollistaa lyhytkoulutusten järjestämisen ja avaa uusia mahdollisuuksia osaamisen laajentamiseen tai syventämiseen. Työelämä voi hyödyntää uutta mahdollisuutta työntekijöidensä osaamisen kehittämiseen, mikä osaltaan tuo haasteita koulutusalan tutkinto- ja tutkinnon osakoulutusten sisältöihin. Lain tuoma uusi koulutuksen rahoitusmalli ohjaa koulutuksen järjestäjiä. Koulutuksen rahoituksessa 35 % rahoituksesta tulee koulutuksen kehittämisen, prosessien tehostamisen ja tutkinnon osien läpäisyjen perusteella.

Tutkimustyössä tutkitaan vuosien 2019 ja 2020 aikana tapahtuvien uudistusten tuomia mahdollisuuksia ammatillisen koulutuksen kehittämiseen. Tutkimuksessa perehdytään Kone- ja tuotantotekniikan koulutuslinjan koneistuksen tutkinnon osaan ja sen kattavuuteen työelämän näkökannalta. Tutkimustyö jaetaan siten,

että Ville Romppainen tutkii Kone- ja tuotantotekniikan osaamisalan koneistaja alla olevien tutkinnon osien osaamisvaatimuksia. Markus Seppänen tutkii työelämän asettamia osaamisvaatimuksia koneistuksen osa-alueella.

## 1.2 Tutkimuksen tarkoitus ja tavoitteet

Tutkimuksen tarkoitus on tutkia reformin tuomia muutostarpeita OSAOn kone- ja tuotantotekniikan koneistuksen osaamisalan toiminnassa. Tutkimuksen tavoite on vastata kysymykseen, missä Oulun alueen yrityksissä kone- ja tuotantotekniikan, koneistuksen tutkinnon osan opintoihin liittyviä näyttöjä voidaan suorittaa. Lisäksi tutkitaan yritysten osaamisen laajentamiseen liittyviä tarpeita, joita ammatillinen koulutus voi tarjota tutkinnon ulkopuolisista osista. Lisäksi tutkimustyössä tutkitaan kone- ja tuotantotekniikan koneistuksen tutkinnon osien yhteensopivuutta työelämän tarpeiden näkökulmasta.

Saatujen tuloksien perusteella opiskelijoita voidaan ohjata työpaikoilla tapahtuvaan oppimiseen niihin työpaikkoihin, jossa oppiminen tai näytön suorittaminen on luontevinta. Tutkimustyön tuloksien perusteella alakohtaisen tutkinnon ja tutkinnon osien sisältöä on mahdollista täsmentää ja suunnata työelämästä ilmenneiden osaamistarpeiden mukaisiksi. Tuloksien lisäksi tutkimuksessa kuvataan toimintaprosessi kartoitustyön vaiheista. Toimintaprosessia on myöhemmin mahdollista käyttää kone- ja tuotantotekniikan alan muiden tutkinnon osien kartoitustyöhön. Toimintaprosessin ja kartoitustyön tuloksia voidaan käyttää oppilaitoksessa myös johtamisen työkaluna.

Tutkimuskysymykset:

1. Missä metallialan yrityksissä opiskelijat voivat suorittaa kone- ja tuotantotekniikan näyttöjä?
2. Vastaavatko koneistuksen tutkinnon osien osaamistaitovaatimukset työelämän asettamia osaamisvaatimuksia?
3. Mitkä palvelukokonaisuudet vastaavat parhaiten työelämän tarpeita?

### 1.3 Työelämäyhteys

Tutkimustyössä työelämäyhteys näkyy OSAOn koulutuskuntayhtymän toimintojen kehittymisenä. Raportin tuloksista tulee johtamisen työkalu, josta on helppo määrittää, mitä osaamisalueita kukin tutkinnon osa sisältää. Tietoa voidaan hyödyntää jatkossa esimerkiksi opetuksen suunnittelussa ja toimintamallien kehittämissä. Oppilaitos saa tutkimuksen tuloksena tietoa alueen yritysten mahdollisista osaamisen kehittämistarpeista. Tutkimuksessa selvitetään, onko yrityksille järjestettävä koulutus oltava tutkintoon johtavaa vai räätälöityä työhön valmentavaa koulutusta. Lisäksi selvitetään yritysten toiveet koulutuksen järjestämisen paikasta ja koulutukseen liittyvästä ajankäytöstä.

Tutkimustyössä verkostoidutaan paikallisiin yrityksiin, jolloin oppilaitos saa ajantasaista tietoa myös opetuksen kehittämisen tarpeista. Oppilaitos saa vastaavasti hyötyä työn tuloksista määritettäessä opintojaksoja, mihin osallistumalla yrityksistä tulevat opiskelijat saavat haluamaansa osaamista ja miten kyseinen koulutus pitäisi aikataulullisesti järjestää.

Opetushenkilöstö saa työn tuloksista selville, minkälaisia opetuskokonaisuuksia sisältyy yritysten osaamiseen työssä tapahtuvan opetuksen suunnittelemista ja oppisopimuskoulutusta ajatellen. Uuden opintosuunnitelman mukaan kaikki ammatillisen osaamisen näytöt tulisi suorittaa työpaikoilla, joten oppilaitoksen näkökulmasta selvitys yrityksissä on ajankohtainen ja tarpeellinen. Tutkimuksen perusteella pystytään määrittelemään, mitä ammatillisen osaamisen näyttöjä voidaan tehdä kokonaan tietyissä yrityksissä ja määritellä yrityskohtaisesti mitkä näytön osat tarvitsevat täydennystä esimerkiksi toisessa yrityksessä tai oppilaitoksessa. Lisäksi koulutusala verkostoituu vahvemmin tutkimuksen kohteena olevien yritysten kanssa tiivistyneen yhteistyön muodossa.

## 2 TUTKIMUSPROSESSI

### 2.1 Tutkimusmenetelmä

Laadullinen tutkimus on termi, joka kattaa paljon tekniikoita ja filosofioita. Laadullisella aineistolla tarkoitetaan yksinkertaistettuna aineistoa, joka on ilmiasultaan tekstiä. Aineisto voi kerätä haastatteluista, havainnoimalla, muuta tarkoitusta varten luoduista kirjallisista ja kuvallisista dokumenteista tai äänimateriaalista. (Eskola & Suoranta 2014, 15; Hennink, Hutter & Bailey 2020, 10.)

Laadullisessa tutkimuksessa tutkimussuunnitelma parhaimmillaan elää koko tutkimuksen ajan tarkoittaen osin sitä, että kvalitatiivisilla menetelmillä saavutetaan ilmiöiden prosessiluonne. Sosiaalisen todellisuuden ilmiöiden prosessiluonteen huomioimisessa onkin kyse siitä, että tutkimustuloksia ei voida pitää ajattomina ja paikattomina vaan historiallisesti muuttuvina ja paikallisina. Lisäksi avoin tutkimussuunnitelma korostaa tutkimuksen vaiheiden aineistonkeruuta, analyysin, tulkinnan ja raportoinnin yhteen kietoutumista. (Eskola & Suoranta 2014, 15-16.)

Osallistuvuus on keskeistä suurelle osalle laadullista tutkimusta, mutta osallistuminen tutkittavien elämään ei ole ehdoton edellytys tehdessä laadullista tutkimusta. Laadulliset tutkijat voivat hyödyntää omia kokemuksiaan tutkimuksissaan. Laadullinen tutkimus tarkoittaa nykyään monipuolista tutkimustapojen kirjoa jo käytettävissä olevan aineiston puolesta. Lisäksi vain mielikuvitus on rajana päästä kosketuksiin tutkittavan ilmiön kanssa ja pyrkiä olemaan manipuloimatta tilannetta. (Denzin & Lincoln 1994, 199; Eskola & Suoranta 2014, 16.)

Laadullisilla tutkijoilla on viisi päämenetelmää, jotka ovat havainnointi, haastattelut, etnografinen kenttätyö, diskurssianalyysi ja tekstianalyysi (Travers 2001, 2). Laadullisen tutkimuksen tyypillisiä aineistonkeruumenetelmiä ovat teema- ja ryhmähaastattelu, avoin haastattelu sekä osallistuva havainnointi. Tieteellisessä tutkimuksessa laadullisia menetelmiä käytetään sellaisten aiheiden tutkimiseen,

joita ei tunneta entuudestaan hyvin ja joita halutaan ymmärtää paremmin. Analysoitavaa aineistoa syntyy usein runsaasti, vaikka tutkittavia on huomattavasti vähemmän kuin määrällisessä tutkimuksessa. Laadullisessa tutkimuksessa on tarkoituksena hankkia suppeasta kohteesta paljon tietoa, jota tutkitaan kokonaisvaltaisemmin. Lähtökohtana on todellisen elämän kuvaaminen, mikä ymmärretään moninaiseksi kokonaisuudeksi. Laadullisessa tutkimuksessa tutkimuksen kohde valitaan tarkasti ja tutkija on lähellä tutkittavia ja osallistuu jopa heidän toimintojaan. Tutkija tekee ilmiöstä omia perusteltuja tulkintojaan. Tutkimusprosessin tarkka kuvaus ja tulkintojen perustelut ovat oleellisia, koska niistä voidaan tehdä johtopäätöksiä tutkimuksen luotettavuudesta. (Ojasalo, Moilanen & Ritalahti 2015, 105.) Tutkimusmenetelmäksi valittiin laadullinen tutkimus, koska tutkimuksessa käytettiin useita aineistonkeräysmenetelmiä. Tutkimuksessa hankittiin aineistoa puolistrukturoidulla haastattelulla, johon kysymykset oli muodostettu tutkinnon perusteiden pohjalta. Lisäksi johtopäätöksissä hyödynnetään omia kokemuksia, mikä helpottaa johtopäätösten tekemistä.

Tutkimustyön tutkimusmenetelmäksi valittiin tapaustutkimus koska tutkimuksen tavoitteena oli ymmärtää syvällisesti jotakin asia kokonaisuutta ja ratkaista siellä ilmennyt mahdollinen ongelma. Tapaustutkimus valitaan usein menetelmäksi, jos kehittämistehtävän tarkoitus on tuottaa kehittämissuhteita ja uutta tietoa kehittämisen tueksi. Käytettävät menetelmät ovat erilaisia tiedonhankintamenetelmiä, koska tarkoitus on saada mahdollisimman kokonaisvaltainen ja syvä kuva kohteesta sen omassa ympäristössä. (Ojasalo ym. 2015, 37.)

Tapaustutkimuksella tutkitaan yksittäisen tapauksen erityispiirteitä ja monimutkaisuutta omassa toimintaympäristössään. Tapaustutkimuksella voidaan tuottaa tutkittavasta tapauksesta yksityiskohtaista tietoa. Tapaustutkimus sallii monenlaisen tiedonkeruumenetelmien hyödyntämisen eikä rajoita eri menetelmävalintoja. (Stake 1995, 11; Saaranen-Kauppinen & Puusniekka 2006; Paavilainen 2015, 48.)

Tapaustutkimuksessa tavoitteena on hankkia intensiivistä ja yksityiskohtaista tietoa, joko yksittäisestä tapauksesta tai sitten useammasta toisiinsa nivoutuneista tapauksista. Tärkeänä pidetään sitä, että tutkijan on aidosti oltava kiinnostunut aiheesta ja tapauksesta, jotta hänelle syntyy ymmärrys myös yksittäisestä tapahtumasta. Tapaus ei ole koskaan otos isommasta joukosta, eikä siinä pyritä tilastollisiin yhteenvetoihin. (Ojasalo ym. 2015, 52–53.) Ihmisillä, paikoilla ja laadullisilla menetelmillä on vahva sukulaisuus suhde tähän lähestymistapaan (Simons 2009, 17).

Tapaustutkimuksen yleisimpiä tietolähteitä ja tiedonkeruumenetelmiä ovat dokumentaatio, arkistot, fyysiset tietolähteet, haastattelu ja tarkkailu. Dokumentaatiolla voidaan tarkoittaa esimerkiksi suunnitelmia tai uutisartikkeleita. Fyysisinä tietolähteinä voidaan käyttää laitteiden sisältöä tai esimerkiksi työkaluista tai käytetyistä menetelmistä pääteltävää tietoa. (Benbasat, Goldstein & Mead 1987, 374.)

Tapaustutkimuksessa kyse on lähestymistavasta. Tapaustutkimus on useimmiten monimuotoinen ja itseään toistava prosessi, joka ei etene välttämättä aivan suoraviivaisesti. Tapaustutkimuksessa tutkija käy vaiheita läpi, tarkentaa ja palaa takaisin. Tapaustutkimukseen kuuluu tietyt vaiheet riippumatta järjestyksestä ja miten ne lopulta esitetään. Työvaiheisiin kuuluvat tutkimuskysymysten muotoileminen, tutkimusasetelman jäsentäminen, tapausten määrittely ja valinta, käytettävien teoreettisten näkökulmien ja teoreettisten käsitteiden määrittely, aineiston ja tutkimuskysymysten välisen vuoropuhelun logiikan selvittäminen, aineiston analyysitapojen ja tulkintasääntöjen päättäminen sekä raportointitavan päättäminen. Hyvän tapaustutkimuksen voi toteuttaa ja raportoida eri tavoin ja prosessille ei ole olemassa tiettyä kaavaa. Työvaiheet käydään läpi, mutta järjestys ei välttämättä ole ennalta määriteltä ja eri vaiheisiin voidaan palata tutkimusprosessin aikana. Tutkimuskysymykset ovat hyvä esimerkki tästä, koska niitä harvoin saadaan kerralla valmiiseen muotoon, vaan niitä tarkennetaan ja muokataan useaan otteeseen tutkimuksen aikana. (Eriksson & Koistinen 2014, 22–23.) Tapaustut-

kimus on vaativaa. Yleisesti tapaustutkimusta on pidetty “pehmeänä” tutkimuksena todennäköisesti systemaattisen menettelyn puutteen takia. Tutkijan on noudatettava tapaustutkimuksessa erityistä tarkkuutta ja systemaattista työskentelytapaa. (Yin 2009, 21.)

## 2.2 Tutkimuksen eteneminen ja sen vaiheet

Tutkimustyömme ensimmäisessä vaiheessa määrittelimme tutkinnon osat koneistuksen opiskelijoiden osalta, joita he voivat koulutuksen aikana suorittaa. Tutkinnon perusteet ohjaavat koulutuksen järjestäjiä koulutuksen sisällöissä ja on siitä syystä paras lähdeaineisto kysymysten määrittelyyn. Keräsimme tutkinnon perusteiden pohjalta aineistoa, joka määrittelee ammattitaitovaatimukset ja osaamisen kriteerit valituille tutkinnon osille. Työelämän tarvekartoitukseen keräsimme kysymyksiä Opetushallituksen osaaminen 2035 -dokumentin pohjalta.

Dokumenttianalyysiä hyväksi käyttäen tiivistimme dokumenteista tutkimuskysymyksiä, joiden perusteella teimme haastattelut. Osa tutkimuskysymyksistä luotiin ilman lähdeaineistoa. Nämä kysymykset koskivat lähinnä mahdollisten koulutuksen pituuksia ja mahdollisia koulutusmuotoja. Haastattelun perusteella saatu aineisto analysoitiin ja sen perusteella saatiin tulokset ja johtopäätökset.

### 2.2.1 Aineiston keräys

Kartoituslomaketta aloitettiin käyttämään tiedon keräämiseen 1930-luvulta lähtien (Valli 2018, 81). Kysymyslomakkeessa kysymykset voivat olla monivalintakysymyksiä, avoimia kysymyksiä tai sekamuotokysymyksiä (Vilkka 2015). Lomake on yksi perinteisimmistä tavoista kerätä tutkimusaineistoa. Kysymykset voivat avoimia tai suljettuja. Suljetuissa kysymyksissä vastausvaihtoehdot ovat ennalta määritellyt. Vastaavasti avoimessa kysymyksessä voidaan vapaasti kommentoida vastauksessa. Nykyisin tiedonkeräämiseen käytetään sähköisiä keräysmenetelmiä. Lomakkeet ovat helppoja täyttää sekä jakaa, ja aineiston käsit-

tely on helpottunut paperilla oleviin kartoituslomakkeisiin verrattuna. Kartoituslomakkeen muotoilu vaihtelee kerättävän aineiston ja kohderyhmän mukaan. Kartoituslomakkeeseen vastaaminen voi tapahtua lomakkeen luoneen henkilön ohjaamana. Kartoituslomakkeen ohjaaja voi olla muu henkilö, joka ohjaa kartoituslomakkeeseen vastaamisen. Aineiston kerääminen voi tapahtua myös ilman ohjaajaa, esimerkiksi sähköisellä kartoituslomakkeella. (Gillham 2008, 1–4; Valli 2018, 81.)

Kartoituslomakkeen kysymyksien muotoiluun on kiinnitettävä erityistä huomiota, koska kysymykset luovat perustan tutkimuksen onnistumiselle. Kysymyksien muotoilussa on kiinnitettävä huomiota kysymysten sanamuotoihin, sillä vastaaja voi ymmärtää kysymyksen toisin kuin tutkija on kysymyksen tarkoittanut. Kysymysten sanamuodot on harkittava tarkkaan, ja ne on oltava yksiselitteisiä ja vastaajalle termeiltään tuttuja. Tutkimusaineistoon luotavia kysymyksiä ryhdytään hahmottelemaan tutkimuksen tavoitteiden ja tutkimusongelmien täsmennyttyä. Ei siis ole syytä kiirehtiä kysymyksien luomisessa. Näin säästyään turhilta kysymyksiltä ja tavoitteita ajatellen osataan kysyä heti kaikki tarpeellinen. Kartoituslomakkeen kysymysten rakentaminen on syytä aloittaa taustakysymyksillä. Näin haastateltava pystytään johdattelemaan varsinaiseen aiheeseen ja arkoihin aiheisiin. Kysymysten laadinnassa on kiinnitettävä huomiota kysymysten rytmitykseen ja mikäli haastattelija on paikalla, hän voi tilanteen mukaan vaihdella kysymysten paikkoja arvioimansa tarpeen mukaan. (Vilkka 2015; Valli 2018, 81.)

Kysymykset kannattaa muotoilla maltillisesti. On hyvä määritellä, mitä tietoa tarvitaan ja mitä ei (Vilkka 2015). Lisäksi on syytä välttää liian pitkiä kysymyslomakkeita, sillä liian pitkä kartoituslomake saa vastaajan luopumaan vastaamisesta ennekuin hän on edes tutustunut kunnolla aiheeseen. Lomakkeen pituus on hyvä suhteuttaa vastaajiin, toisin sanoen on syytä miettiä kuinka pitkään vastaajat jaksavat keskittyä huolellisesti vastaamaan annettuihin kysymyksiin. Lomakkeen täyttämiseen käytettävä aika ei saa olla liian pitkä. Ohjearvoina on pidetty aikuisille tarkoitetuissa kartoituslomakkeissa maksimissaan viittä sivua ja vastausajaksi noin 15 minuuttia. Vastausaika on riippuvainen vastaajasta ja hänen

lukutaidostaan. Kieliasun merkitys kartoituslomakkeen onnistumisen kannalta on tärkeä. Miellyttävä ja helppolukuinen teksti on vastaajan kannalta mukavaa luetavaa, kun taasen huonosti valitut, virkamieskielen mukaiset vaikeaselkoiset sanat saavat vastaajan tuskastumaan nopeasti. Kysymykset on myös hyvä muotoilla vastaajalle henkilökohtaiseen muotoon. Kartoituslomake kannattaa mahdollisuuksien mukaan tehdä sähköiseksi versioksi, jolloin vastaukset on helppo käsitellä ja vähennetään kirjaamisesta tulleita virheitä. (Valli 2018, 83.)

Tutkimustyöhömme laadimme kartoituslomakkeen, jota käytetään Oulun alueen yritysten kartoitusvälineenä tutkimuskysymyksiimme. Lomakkeen täyttäminen tapahtuu informoidusti, eli haastatteliija on vastaamisen aikana paikalla. Haastatteliija lukee kysymykset vastaajalle ja kirjaa vastaukset kartoituslomakkeeseen. Kartoituslomake luotiin Webropol-verkkopalveluun lomakemuodossa, josta saadaan muodostettua helposti jatkokäsiteltäviä taulukkomuotoisia koonteja. Tämän tutkimuksen koonti suoritettiin Excel-taulukon muotoon.

## 2.2.2 Haastattelu

Haastattelu on yksi tiedonhankinnan perusmuoto. Haastattelumuotoja on useita, kuten haastattelutyyppeiden nimityksiäkin. Erityisesti vapaamotoisten ja vähän strukturoitujen haastattelujen käyttö on lisääntynyt. (Rubin & Rubin 1995, 56; Hirsijärvi & Hurme 2015, 34.) Haastattelu on yksi käytetyimmistä tiedonkeräysmenetelmistä tutkimus ja kehitystyössä. Haastattelulla saadaan kerättyä paljon syvällistä tietoa kehittämisen kohteesta. Menetelmällä saadaan syvennettyä tutkittuja asioita ja saada uusia näkökohtia. Tehtävänä voi olla asioiden selventäminen tai syventäminen. Aidoissa ympäristöissä tapahtuva haastattelu antaa usein syvällisemmän kuvan haastateltavan todellisista ajatuksista kuin irrallaan tapahtuvat haastattelut. (Ojasalo ym. 2015, 106.)

Tutkimushaastattelut eroavat toisistaan. Eroja syntyy lähinnä strukturointiasteen mukaan, eli miten kysymyksen asettelu on haastattelussa toteutettu ja miten

haastattelija jäsentää tilannetta. Nimityksiä tarkastellessa strukturoitu standardoitu lomakehaastattelu muodostaa oman luokkansa ja kaikki muut haastattelunlajit oman luokkansa. Esimerkkeinä näistä ovat strukturoimaton haastattelu, puolistrukturoitu haastattelu, teemahaastattelu, syvähaastattelu sekä kvalitatiivinen haastattelu. Lomakehaastattelujen ulkopuolelle jäävät haastattelut voidaan luokitella puolistrukturoituun ja strukturoimattomiin haastatteluihin. (Gill, Stewart, Treasure & Chadwick 2008, 291; Hirsijärvi & Hurme 2015, 43.)

Puolistrukturoidussa haastattelussa kysymykset on laadittu ennakkoon. Haastattelija voi vaihdella kysymysten järjestystä ja jättää pois haastattelun kulun mukaisesti. Myös kysymysten tarkat sanamuodot voivat vaihdella. (Ojasalo ym. 2015, 108.) Hirsijärvi ja Hurme (2015, 47) kertovat viitaten Fieldingiin (1996, 136) että, kun haastattelu toteutetaan puolistrukturoituna, kysymykset ovat kaikille samat, mutta haastattelija voi muuttaa esimerkiksi kysymysten esitysjärjestystä. (Fielding 1996, 136; Hirsijärvi & Hurme 2015, 43.)

Teemahaastattelu ei sido haastattelua kvalitatiiviseen tai kvantitatiiviseen leiriin eikä ota kantaa haastattelukertojen määrään tai haastattelun syvyyteen. Teemahaastattelussa oleellisinta on, että se etenee teemojen varassa vapauttaen haastattelijan tutkijan näkökulmasta ja tuo tutkittavan äänen kuuluviin. Teemahaastattelussa puuttuu strukturoidulle lomakehaastattelulle tyypillinen kysymysten tarkka muoto ja järjestys olematta kuitenkin niin vapaa kuin syvähaastattelu. (Hirsijärvi & Hurme 2015, 47–48.)

Valitsimme tutkimustyöhön teemahaastattelun eli puolistrukturoidun haastattelun. Teemahaastattelu soveltuu tähän tutkimustyöhön hyvin, koska haastattelua suoritettaessa voidaan jättää turhat kysymykset pois. Esimerkiksi jos tutkinnon osista huomataan heti, että kyseisessä yrityksessä ei voi sitä tutkinnon osaa suorittaa, on siitä turha tehdä enempää kysymyksiä. Toisaalta kysymysten asettaminen etukäteen suunnitellusti lisää tutkimustyön luotettavuutta. Haastatteluihin valitsimme tiiviissä yhteistyössä oppilaitoksen kanssa olevia koneistusta ja konepa-

jatoimintaa sisältäviä yrityksiä Oulun alueelta. Suoritimme haastattelun kahdeksalle eri yritykseen. Suunnitelman mukaan tutkimuksen oli tarkoitus kohdistua 12 yritykseen, mutta osa yrityksistä ei halunnut mukaan tutkimukseen, ja kevään 2020 poikkeustilanne aiheutti muutoksia toiminnassa estäen tutkimuksen tekemisen. Haastatteluun osallistui yrityksestä henkilö, joka on vastuussa tuotannosta, ja näin ollen pystyi parhaiten vastamaan kysymyksiin. Haastattelun kesto oli yrityksessä yhden ja kahden tunnin välillä.

### 2.2.3 Aineiston analyysi

Dokumenttianalyysi on menetelmä, jossa päätelmiä pyritään tekemään kirjalliseen muotoon saatetusta aineistosta. Tarkastelun kohteena voivat olla esimerkiksi tekstit, haastattelut, internet sivut, piirroksot, puheet yms. (Glenn 2009, 27–28; Ojasalo ym. 2015, 136.) Tavoitteena on tutkia materiaalia järjestelmällisesti ja luoda niistä sanallinen ja selkeä kuvaus tutkittavasta aiheesta. Sisällönanalyysillä pyritään järjestämään aineisto tiiviiksi ja selkeäksi. Analyysin tarkoituksena on luoda selkeyttä aineistoon, jotta voidaan tehdä selkeitä ja luotettavia johtopäätöksiä. (Ojasalo ym. 2015, 136.) Aineiston valinnassa on huomioitava, että joitakin esitteitä tai dokumentteja voidaan tehdä totuutta vääristäen, esimerkiksi oppilaitoksen koulutuksia kuvailevat esitteet voivat olla puolueellisia eivätkä anna uskottavaa kuvaa tutkittavasta aiheesta (Owen 2014, 11 Caulleyn 1983, 23 mukaan). Tämän vuoksi tutkinnon perusteet ohjasivat tutkimustyön osaamisvaatimuksia ja kriteereitä.

Dokumenttianalyysissä voidaan eritellä kaksi keskeistä analyysitapaa. Sisällön analyysillä pyritään kuvamaan sisällön merkitystä sanallisesti tunnistuen tekstin merkityksen. Sisällön erittelyllä tarkoitetaan dokumentin analyysiä, jossa kuvataan määrällisesti esimerkiksi numeroin tekstin sisältöä. Menetelmät eivät ole toisiaan pois sulkevia. Aineiston käsittely perustuu loogiseen päättelyyn ja tulkitaan, jossa aineisto hajotetaan osiin, käsitellään ja kasataan uudestaan loogisella tavalla loogiseksi kokonaisuudeksi. (Ojasalo ym. 2015, 137.)

Aineistolähtöiseen sisältöanalyysiin kuuluvat pelkistäminen, ryhmittely ja abstrahointi. Pelkistuksen tarkoituksena on selkeyttää ja tiivistää aineistoa. Tämä tarkoittaa sitä, että monimuotoisesta ja runsaasta aineistosta tiivistetään yhteisiä piirteitä ja nimittäjiä. Kun aineistoa tiivistetään informaatio arvo kasvaa. Pelkistämällä voidaan myös tuoda kokonaan uutta tietoa. Aineiston ryhmittelyssä alkupe-  
räisaineisto käydään läpi ja etsitään siitä samankaltaisuuksia tai eroavaisuuksia kuvaavia käsitteitä. Samaa tarkoittavat käsitteet ryhmitellään, yhdistetään luokaksi ja nimetään luokan käsittelyä kuvaavalla nimikkeellä. Abstrahointi tarkoittaa käsitteiden muodostamista pelkistämällä. Aineiston abstrahoinnissa erotetaan tutkimuksen kannalta oleellinen tieto, jonka perusteella luodaan teoreettinen käsitteistö. Tuloksissa esitetään empiirisestä aineistosta luodut käsitteet. Johtopäätöksissä tutkija pyrkii ymmärtämään tutkittavaa omasta näkökulmasta. (Ojasalo ym. 2015, 139–140.)

Laadulliselle analyysille tyypillisesti kuuluu, että aineisto ja tutkimusongelmat ovat vuoropuhelussa keskenään. Aineisto harvoin tarjoaa suoria vastauksia, joten tarvitaan analyttisiä kysymyksiä, jotka muodostuvat aineistoon perehtyessä. (Hyvärinen, Nikander & Ruusuvuori 2010.) Tutkimuksessa käytettiin dokumenttianalyysiä tutkinnon perusteiden kuvauksia ja kriteereitä tutkiessa. Tutkinnon perusteista valittiin mukaan tutkinnon osat, joita tutkimus koskee. Menetelmää hyödynnettiin myös työelämäosaamiseen liittyvien kysymysten määrittämiseen osaaminen 2035 -raportin sisällöstä. Abstrahoimalla erotettiin oleellinen tieto ammattitaitovaatimuksen sekä työelämäosaamisen kriteereistä. Pelkistetyt kriteerit muutettiin haastattelukysymysten muotoon. Tämä oli tutkimuksemme kannalta oleellinen työ, koska esimerkiksi perustutkinnon kriteeristö olisi ollut liian suuri kokonaisuus haastattelua ajatellen. Huolellisesti suoritettuna dokumenttianalyysin tuloksena saatiin muodostettua selkeämpi kokonaisuus tutkimuskysymyksiä varten. Muodostuneet tutkimuskysymykset löytyvät liitteestä 1.

Aineistolle järjestetään tyypillisesti litterointi, eli puhtaaksi kirjoittaminen. Litterointi voidaan tehdä joko koko aineistosta, tai valikoiden (Hirsjärvi, Remes & Sajavaara 2009, 222). Aineiston litteroinnin tarkkuus on riippuvainen käytetyistä tut-

kimusmenetelmistä ja aineiston keräämiseen sekä käsittelyyn käytettävistä menetelmistä (Hyvärinen, Nikander & Ruusuvaori 2010). Litteroinnin osalta tässä työssä keskityttiin kirjallisiin vastauksiin sisältyviin kysymyksiin ja lisättyihin kommentteihin tutkinnon perusteiden osaamisvaatimusten kohdalta. Kommentit kerättiin näkyville tutkinnon osittain. Työelämätaitoja ja työelämän palveluntarpeen osiot litteroitiin tutkimuskysymysten alle helpottamaan analysointia ja johtopäätösten tekemistä.

Kun tutkimukseen valitut menetelmät on suoritettu halutun prosessin mukaan, on tuloksen saatuja tutkimustuloksia selitettävä ja tulkittava. Tulkinnalla tarkoitetaan tutkimuksessa saatujen tuloksien selkiyttämistä ja pohdintaa. On esimerkiksi pohdittava, onko tutkija voinut strukturoidun kartoituslomakkeen täyttämävaiheessa vaikuttaa haastateltavan valintoihin keskustelun yhteydessä. Tulkinta ei ole pelkästään itse tutkijan tekemää. Tuloksien katselun ja tulkinnan voi tehdä myös muu, ulkopuolinen henkilö, jolloin tutkimustulokset voivat saada erilaisen näkemyksen. Tutkija, tutkittava, ja tutkimusselosteen lukija tulkitsee tutkimusta omalla tavallaan. Tutkimustulosten tulkinta ei vielä itsessään riitä tutkimusongelman ratkaisuksi. Tuloksista olisi vielä syytä luoda synteesejä, jotka kokoavat yhteen ne seikat, jotka vastaavat asetettuihin tutkimuskysymyksissä asetettuihin ongelmiin. Kyseisestä asiasta keskustellaan silloin, kun tutkimuksesta odotetaan löytyvät yleiset abstrahoitavat linjat. Hirsjärvi kertoo kirjassaan, että kyseinen asia jää useassa tutkimustyössä liian vähälle huomiolle. Laaditut synteesit luovat perustelun johtopäätöksille. Tutkijan on myös pohdittava saatujen johtopäätösten vaikutusta tutkimusalueella. Määrittelyt tulosten tulkinnoista ja analyysitavoista löytyvät raportin tuloksista ja johtopäätöksistä. (Hirsjärvi ym. 2009, 229.)

Tutkimuksessamme loimme sähköisen kartoituslomakkeen Webropol-ohjelmalla. Kysymykset rakensimme ensin erilliselle lomakkeelle, jotta pystyimme muokkaamaan kysymysten asettelua ja hahmottamaan kokonaisuuden. Kysymyksien vastaukset määritimme siten, että niihin vastattiin numeroilla. Tämä helpotti aineiston käsittelyä analyysivaiheessa. Webropol-kartoituskyselyn vastaukset latasimme Excel-taulukkolaskenta ohjelmaan. Laskentataulukko-ohjelmassa kysymykset lajiteltiin tutkinnon osassa olevien pääosioiden mukaan, ja tulokset

jatkokäsiteltiin helposti esitettävään muotoon. Tuloksista luotiin kaaviomalleja, joiden avulla tuloksia oli helppo havainnollistaa.

Avoimet kysymykset kerättiin samalla lomakkeella tutkinnon osien sekä työelämän tarpeiden osalta. Työelämäosaaminen kerättiin erillisellä webropol kartoitus-kyselyllä, johon olimme määrittäneet kysymykset Osaaminen 2035 raportissa nimettyjen työelämäosaamiseen liittyvien taitojen perusteella. Avoimien kysymysten vastaukset ladattiin webropol ohjelmasta Excel-taulukkolaskentaohjelmaan, josta tulosten vertailua pystyi helposti tekemään.

### 3 AMMATILLINEN KOULUTUS JA TYÖELÄMÄYHTEISTYÖ

#### 3.1 Ammatillinen koulutus

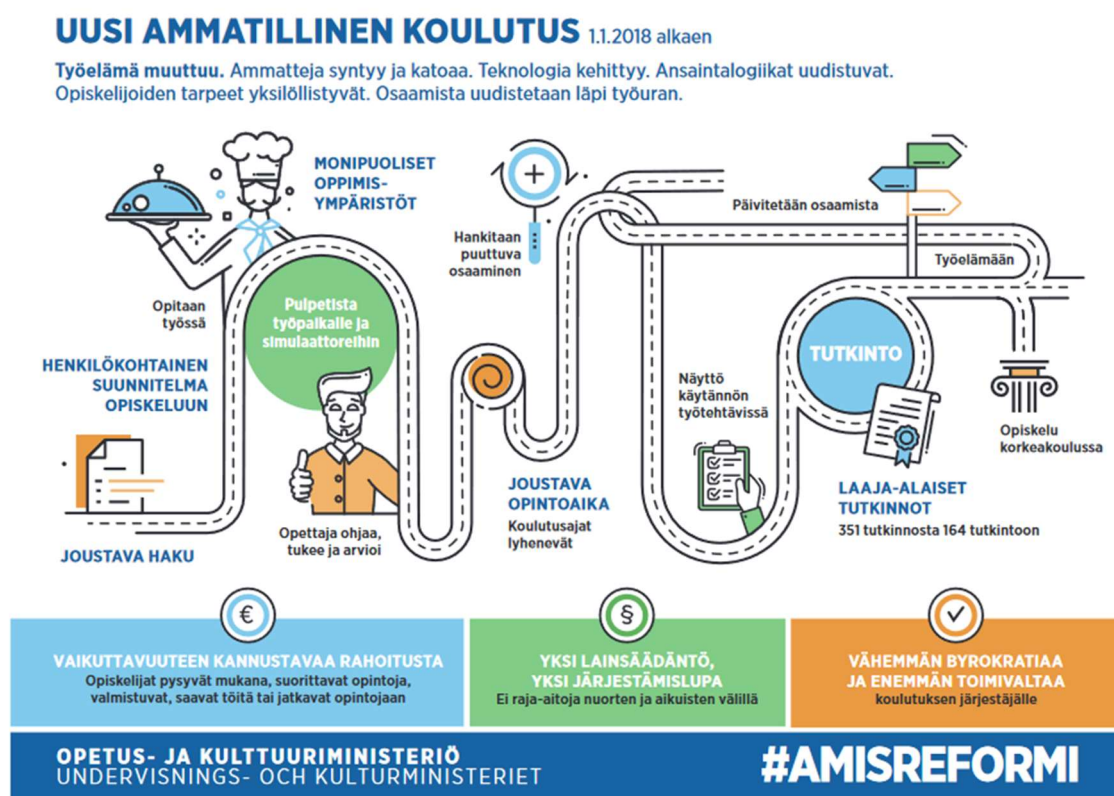
Vuonna 2018 ammatilliseen koulutukseen haki noin puolet peruskoulun päättäneistä opiskelijoista. Ammatillisessa koulutuksessa opiskeli 266 983 opiskelijaa, joista 77 214 opiskelijaa suoritti tutkinnon. Ammatillisen koulutuksen suorittaneista 52 % oli naisia ja 48 % miehiä. Jakaumaa osaltaan selittää tutkintojen suosio, jossa ensimmäisenä oli sosiaali- ja terveysalan perustutkinto, toisena liiketoiminnan perustutkinto ja kolmantena hotelli-, ravintola ja catering-alan perustutkinto. Ammatillisen koulutuksen tavoitteena on tarjota työelämälle osaamisen kehittämiseen tai sen täydentämiseen liittyviä koulutusratkaisuja, eli palveluja. Tämä mahdollistaa uutta ammattia tai osaamisen laajentamista harkitseville mahdollisuuden valita koulutuksen järjestäjän koulutustarjonnasta joko koko tutkinnon tai tutkinnon osan tarpeensa mukaan. (Opetushallitus 2019a.)

Ammatillisen koulutuksen kehittämistarpeet tulevat alueen ja ympäröivän yhteiskunnan toimintaympäristön muutossuunnista. Ammatillisen koulutuksen on vastattava työelämän muuttuviin työnkuviin sekä tarpeisiin ja kehitettävä osaamisaloilla työskentelevien henkilöiden ammatillista osaamista. Ammatillisen koulutuksen tulisi varmistaa suurien työllistävien alojen työvoiman saatavuus ja huolehtia pienempien erikoisalojen osaamisesta. Ammatilliseen koulutukseen haudutaan yhteishaun ja jatkuvan haun kautta. Yhteishaku on ensisijaisesti tarkoitettu perusopetuksen ja valmentavan koulutuksen päättävälle nuorille. Jatkuvan haun kautta opiskelemaan voi hakea ympäri vuoden. (Opetushallitus 2019a.) Ammatillisen koulutuksen rahoituksen tavoitteena on korostaa koulutuksen vaikuttavuutta ja tehokkuutta. Rahoitus on jaettu peruselementteihin, joiden perusteella koulutuksen järjestäjän rahoituksen suuruus vaihtelee. Peruselementit ovat:

- perusrahoitus (opiskelijavuodet), 50 % kokonaisrahoituksesta
- suoritusrahoitus (tutkinnot ja tutkinnon osat), 35 % kokonaisrahoituksesta

- vaikuttavuusrahoitus (työllistyminen ja jatko-opinnot), 15 % kokonaisrahoituksesta
- strategiarahoitus, enintään 4 % kokonaisrahoituksesta.

Koulutuksen järjestäjien kokonaisrahoituksen valtionosuus päätetään laskennallisin perustein. Opetushallitus on kerännyt tietoja koulutuksen kokonaiskustannuksista vuodesta 2018 lähtien rahoituspäätöksiä tueksi sekä järjestelmän kehittämistä varten. Koulutuksen järjestäjälle annetaan mahdollisuus päättää rahoituksen käyttämisestä koulutuksen kehittämisen ja tavoitteiden saavuttamisen mahdollistamiseksi. (Opetushallitus 2019a.)



Kuvio 1. Ammatillisen koulutuksen reformi (Opetus- ja kulttuuriministeriö 2017.)

Nykyistä ammatillista koulutusta ohjaa laki, joka on säädetty vuonna 2017. Laki ohjaa ammatillisen koulutuksen laatua ja asettaa koulutukselle tavoitteet sekä velvoitteet. Laki ohjaa ammatillista koulutusta kohottamaan ja ylläpitämään väestön ammatillista osaamista, kehittämään työ- ja elinkeinoelämää sekä vastata

sen osaamistarpeisiin. Laki myös ohjaa tarjoamaan valmiuksia yrittäjyyteen ja työ- ja toimintakyvyn ylläpitoon sekä tukemaan elinikäistä oppimista. Laki ohjaa myös koulutuksen järjestäjän mahdollistamaan yksilön yhteiskuntakelpoisuuden. (Laki ammatillisesta koulutuksesta 531/2017 1:2 §.)

### 3.2 Kone- ja tuotantotekniikan osaamisala

Koulutuskuntayhtymä OSAOn Kone- ja tuotantotekniikan osaamisala sijaitsee Kaukovainon tekniikan yksikössä Oulussa. Kone- ja tuotantotekniikan osaamisala tarjoaa Kone- ja tuotantotekniikan perustutkintoa, ja niihin liittyviä tutkinnon osia. Alalla on myös huomioitu uuden lain mahdollistamat, toisesta tutkinnosta valittavat tutkinnon osat. Esimerkiksi prosessialan tutkinnon osia voidaan sisällyttää kone- ja tuotantotekniikan tutkintoon vapaasti valittavista tutkinnon osista. Osaamisalat ovat asennus- ja automaation osaamisala ja tuotantotekniikan osaamisala. Osaamisalat sisältävät viisi eri tutkintonimikettä. Tutkintonimikkeistä koneistajan, levyseppähitsaajan, koneasentajan ja koneautomaatioasentajan tutkinnot koulutetaan kyseisellä alalla. Koska lakiuudistus on tullut voimaan 2018, osa opiskelijoista opiskelee vielä vanhalla tutkintonimikkeellä. Vuonna 2019 kone- ja perustutkintoa suorittaa 17 opiskelijaa ja uutta, kone- tuotantotekniikan perustutkintoa suorittaa 207 opiskelijaa. Rahoitusmuodoista valtionosuusrahoitteinen koulutus on määrältään suurinta. Koulutukseen hakeudutaan pääsääntöisesti yhteishaun kautta, jossa vuodelle 2020 on avoinna 24 opiskelupaikkaa. Yhteishaun lisäksi osaamisalalla on avoinna jatkuva haku. Jatkuvan haun koulutuksen alkamispäivä on keväällä 2020. (Oulun seudun ammattiopisto 2019.)

### 3.3 Yhteistyö Oulun alueen metallialan yritysten kanssa

Oulun seudun ammattiopiston ja Oulun aikuiskoulutuskeskuksen yhdistymisen tuloksena on Kone- ja tuotantotekniikan koulutusosalalla laajat yritys yhteistyöverkostot Pohjois-Pohjanmaan alueella. Metallialan yrityksiä sijaitsee eri puolilla maakuntaa, ja yritysten suurin keskittymä sijaitsee Oulussa. Ammatillisen koulutuksen lakiuudistuksen myötä OSAOssa työelämän kanssa tehtävää yhteistyötä

on lisätty uuden strategian määrittämällä tavalla. Koulutuksien rakenteita on ryhdytty muokkaamaan kohti työelämää palvelevaa mallia. (OSAO 2020b.)

Työelämää varten on kehitetty erilaisia tapoja suorittaa opintoja ja niistä keskeisimpänä on työelämässä tapahtuvan oppimisen lisääntyminen sekä yrityspolku-mallin kehittäminen. Yrityspolku-mallissa opiskelijat rekrytoidaan yritykseen, ja opetusta järjestetään suunnitellusti eri mittaisina opintojaksoina niin oppilaitok-sessa kuin työpaikallakin. Opiskelu on pääasiassa oppisopimuskoulutusta. Oppi-laitos on lisäksi käynnistänyt projektin, jossa kartoitetaan yrityksen osaamisen kehittämisen tarpeita sekä uusien työnkuvien syntymistä. Koulutusta tuotetaan eri rahoitusmallien kautta. Keskeisin mallin on perusrahoituksella tuotettava tut-kintoon johtava koulutus, jossa peruskoulusta valmistunut opiskelija suorittaa va-litsemansa tutkinnon ja työllistyy alueen yritykseen. OSAO tekee myös tiivistä yh-teistyötä työ- ja elinkeinotoimiston kanssa ja tarjoaa eri mittaisia koulutuksia alan vaihtajille sekä työttömille työnhakijoille. Lisäksi yritysten kanssa tehdään erilai-sia rekrytointikoulutusratkaisuja, jossa opiskelija työllistyy alan yritykseen suo-raan. (OSAO 2020c.)

Tutkintoon johtavan koulutuksen lisäksi yrityksille tarjotaan henkilöstön osaami-sen kehittämiseen liittyviä koulutuksia. Näitä ovat muun muassa tutkinnonosa-koulutukset, jossa työttömille- tai työttömyysuhan alla oleville henkilöille tarjotaan lyhytkoulutusta perustutkinnosta valitulla tutkinnon osalla. Lyhyet koulutukset voi-daan myös räätälöidä yrityksen tarpeiden mukaisiksi kokonaisuuksiksi, ja ovat yrityksille maksullisia koulutuksia. Räätälöityjä koulutusratkaisuja tarjoaa OSAO Edu Oy. (OSAO 2020a.)

## 4 OPPIMINEN

### 4.1 Oppilaitoksissa oppiminen

Oppiminen on aina sidoksissa olemassa olevaan ympäristöön, kulttuuriin, hetkeen ja tilanteeseen, jossa oppiminen tapahtuu. Kouluissa on oma kulttuurinsa ja se on osaltaan erilainen kuin ympäristö, johon opiskelijat myöhemmin siirtyvät työskentelemään. Tästä seuraa, että koulussa oppiminen nähdään usein erilaisena kuin oppiminen koulutuksen ulkopuolella. Jos oppiminen on erillistä, oppilaitoksessa tapahtuvaa toimintaa, oppii opiskelija käyttöyhteydestään irrotettua, elotonta tietoa, jota on haastavaa soveltaa arki- sekä työelämässä esiin tuleviin monimutkaisiin haasteisiin. (Lave & Wenger 1991.)

Ratkaisuja ongelmaan on etsitty ja ihanteellisen oppimisympäristön mallia on esitetty, jossa vasta alalle saapunut oppilas aloittaa oppipoikana ja osallistuu työtehtävien suorittamiseen jo alalla työskentelevien ammattilaisten kanssa. Taidon kasvaessa opiskelijalle lisätään vastuuta ja vähitellen hän saavuttaa lopulta alan ammattilaisten työskentelytason. (Lave & Wenger 1991.) Tuloksena tästä on, ettei oppiminen tapahdu yksilötasolla opiskelijan päässä vaan yhteisön välisissä suhteissa. Osallistumalla tapahtuvaa oppimista voidaan soveltaa missä tahansa koulutusmuodossa. (Tynjälä 1999, 132–133.)

#### 4.1.1 Autenttinen oppiminen

Autenttisella oppimisella tarkoitetaan, että annetut tehtävät ovat yhteydessä johonkin todelliseen, esimerkiksi työelämässä oleviin työtehtäviin. Oppimistehtävät on täten oltava kaiken kattavia, ja pelkät esimerkit eivät tarjoa riittävää tietoa asian oppimiseen. Autenttiset oppimistilanteet tarjoavat kokemuksia todellisista elämäntilanteista ja siten tuovat oppimiseen tavoitteita ja toisenlaisen motivaation suorittaa annettu tehtävä. Autenttiset oppimistehtävät mukailevat todellisia ongel-

matilanteita, jotka ovat yhteydessä tosielämään. Tehtävät voivat olla monimutkaisia ja haastavia ja niille voi olla useita mahdollisia lopputuloksia. (Herrington, Reeves & Oliver 2010, 19–39.)

Oppilaitos oppimisen ja työelämässä tapahtuvan oppimisen välistä kuilua voidaan ehkäistä tai kaventaa autenttiseen toimintaan liittyvillä tehtävillä. Autenttisella toiminnalla tarkoitetaan tietyn kulttuurin jäsenille ominaista toimintaa. Autenttisen oppimisen kautta oppijat oppivat kuinka heille opetettuja tietoja ja taitoja voidaan käyttää eri alakulttuureissa. On huomattavan tärkeää, että oppiminen ja oppimisen soveltaminen käsitetään olevan toisiinsa kytkettyjä prosesseja eikä erillisinä oppimisympäristöinä. (Tynjälä 1999, 128–129, 132.) Tosielämään pohjautuvat ja haastavat että mielenkiintoiset tehtävät saavat oppijat refleктоimaan tuotoksiaan ja muiden ryhmässä toimijoiden tuotoksia. Tämä antaa mahdollisuuden verrata omia saavutuksia muiden saavutuksiin. Autenttisessa oppimistilanteessa ohjaaminen on opettajan vastuulla mutta tavoitteena on siirtää ohjausvastuuta myös ryhmässä toimiville opiskelijoille. (Herrington ym. 2010, 19–39.)

Autenttista oppimista tapahtuu kaikkialla, ja se on menetelmänä hyvä muoto, jos sen mahdollisuuksia osataan hyödyntää oikealla tavalla. Työelämän ja oppilaitoksen välinen yhteistyö korostuukin ja autenttisuus on toiminnan vahvuus. Hyvin toteutetulla yhteistyöllä opiskelijalla motivaatio säilyy läpi opiskeluajan koska aidot työtehtävät tarjoavat opiskelijalle riittäviä haasteita, joista he haluavat suoriutua kunnialla läpi.

#### 4.1.2 Yhteistoiminnallinen oppiminen

Yhteistoiminnallinen oppiminen tarkoittaa, että erilaisten oppimistehtävien ratkaiseminen tehdään erilaisissa ryhmissä (Koppinen & Pollari 1993, 8). Näin opiskelija vastaa niin omasta kuin ryhmän oppimisesta ja sitoutuu paremmin annetun tehtävän ratkaisemiseen. Yhteistoiminnallisessa oppimisessä opitaan tietojen ja taitojen lisäksi ryhmätyö- sekä vuorovaikutustaitoja. Ryhmissä tehtävät oppimistilanteet monipuolistavat oppimistilannetta ja täten synnyttää uusia tilanteita ja

kokonaisuuksia. Yhteistoiminnallinen oppiminen madaltaa kynnystä jakaa opittua tietoa muiden kanssa.

Ryhmän jäsenten positiivinen keskinäinen riippuvuus, vuorovaikutteinen viestintä, sosiaaliset ryhmätaidot, yksilöllinen vastuu sekä ryhmän toiminnan itsearviointi ovat viisi keskeisintä suomalaiseseen yhteiskuntaan ja kulttuuriin täsmäävää yhteistoiminnallisen oppimisen periaatteita. (Leppilampi & Piekkari 1998, 28–30.) Ryhmän jäsenten positiivisella riippuvuudella viitataan siihen, että ryhmän jäsenet tarvitsevat toisiaan ongelman ratkaisemiseksi. Tällöin osallistujat kokevat olevansa samassa veneessä ja jos kyseisenlaista riippuvuutta ei koeta, ei yhteistyötä voi syntyä ja oppimistilanne epäonnistuu. Positiivista riippuvuutta edistää ryhmäytyminen ja toisiin jäseniin tutustuminen sekä yhteisien tavoitteiden luominen. Myös ryhmälle annettava arviointi ja palaute edistävät positiivista riippuvuutta. (Leppilampi & Piekkari 1998, 29.) Sosiaalisten taitojen osaaminen korostuu yhteistoiminnallisissa tehtävissä ja on edellytys oppimiselle. Osaamisen jakaminen edellyttää vastavuoroisuutta tiedon vastaanottamisessa ja jakamisessa. Ryhmässä toiminta vaatii toisien auttamista, materiaalien jakamista, yhteenvetojen tekemistä, keskustelua, kommentointia sekä palautteen antamista.

Yhteistoiminnallisen oppimisen hyötyinä voidaan pitää kognitiivisen kuormituksen siirtymistä yhden oppijan sijaan useille oppijoille. Näin ryhmällä on käytössään enemmän resursseja kuin yhdellä oppijalla yksinään. Kun opiskelija tuo omia näkemyksiä esille ryhmässään, saadaan aikaan monipuolisempia ajatteluprosesseja kuin luentotyypin opetuksen suorittaminen. Opiskelijan motivaatiota lisää ryhmän tuki ja se lisää myös yhteistyötaitoja, joita nykypäivän työelämässä tarvitaan. (Tynjälä 1999, 167.) Yhteistoiminnallisen oppimisen näkökohdat otetaan huomioon määriteltäessä uusia palvelukokonaisuuksia.

#### 4.2 Verkko-oppiminen ja digitalisaatio

Verkko on merkittävä osa elämäämme niin sosiaalisesta näkökannalta kuin opetuksenkin osalta. Nykyaikaisella teknologialla voidaan helpottaa viestintää ja

työskentelyä. Welsh, Wanberg, Brown & Simmering toteavat (Horton 2000, 6) mukaan, että verkko-oppiminen on suurimpia mullistuksia koulumaailmassa liitutaulun ja aakkosten keksimisten jälkeen. Verkko-oppiminen on poistanut ajan ja tilan esteitä, joten voimme vastaanottaa ja toimittaa tietoa missä ja missä tahansa. (Welsh, Wanberg, Brown & Simmering 2003, 245; Mäkitalo & Wallinheimo 2012.) Informaatioteknologioiden tuomat mahdollisuudet ja kehittyvät sisällöt ovat muokkaamassa perinteisiä opetusrakenteita. Olemme aidosti tilanteessa, jossa digitaaliset laitteet ja sähköiset sisällöt ovat yhdistettävissä toimiviksi oppimisympäristöiksi. Parhaimmillaan tietotekniikka ja niihin liittyvät sovellukset voivat lisätä opiskelijoiden motivaatiota ja syventää heidän oppimaansa asiakokonaisuutta. (Kumpulainen & Kuuskorpi 2015, 3.) Verkko-opetuksella pystytään myös vastaamaan vähäisiin resursseihin, esimerkiksi yritysmaailmassa. Yritysmaailmassa työtehtävien hoitaminen vaatii monipuolista osaamista, koska koko henkilökunnan keräämistä koulutukseen ei ole välttämättä mahdollista toteuttaa. Digitaalisten ratkaisujen avulla oman osaamisen kehittäminen on mahdollista myös työelämässä oleville. (Mäkitalo & Wallinheimo 2012.)

Opintoihin voidaan sisällyttää reaaliaikaisia verkko-oppimistilanteita. Tämä ulottuvuus mahdollistaa erilaisille oppijoille mahdollisuuden osallistua yhteisölliseen oppimiseen esimerkiksi pienryhmissä harjoitustöiden muodossa (Määttä, Pohjanmäki & Timonen 2016, 37). Digitalisaatio etenee organisaatioissa eri tavoin. Ohjaus ja opetushenkilökunnan näkökulmasta humanisti- sekä kasvatusaloiilla työskentelevät kokevat saavansa eniten hyötyjä käyttäen digitalisaatiota osana heidän koulutustaan. Vastaavasti tekniikan- ja liikenteen alojen henkilöstö näkee vähemmän positiivisia vaikutuksia digitalisaation luomissa mahdollisuuksissa. (Brauer, Jauhola & Koramo 2018, 37.)

Digitalisaatio ei pelkästään tuo työtä helpottavia elementtejä oppilaitosten toimintaan vaan opetushallituksen selvityksen mukaan myös digitalisaatio ja verkko-opetusjärjestelmien käyttö tuovat myös haasteita kouluttajien arkeen. Selvityksen mukaan ajanpuute opetuksen suunnittelussa ja puutteelliset resurssit uuden

opettelussa luovat haasteita digitalisaatio hyödyntämiseen. Yleinen asenne kuitenkin opettajien keskuudessa digitalisaatioon on positiivinen. (Brauer ym. 2018, 68.) Digitalisaatio mahdollistaa erilaisten oppimisympäristöjen käytön poistaen paikan ja ajankäytön rajoituksia. Suunniteltaessa uusia palvelukokonaisuuksia ei näiden tarjoamia mahdollisuuksia voida sivuuttaa. Digitalisaatio luo myös mainiot mahdollisuudet verkostoitumiseen.

### 4.3 Verkostot oppimisessa

Internet ja sosiaalinen media luovat laajat mahdollisuudet ihmisten ja organisaatioiden verkostoitumiselle. Tietokoneiden ja mobiililaitteiden kautta verkostot ovat jatkuvasti saatavilla ilman fyysisiä rajoitteita. Näillä voidaan yhdistää osaamista ja tietoa. (Opetushallitus 2020.) Verkostoituminen voi tapahtua esimerkiksi sosiaalisen median välityksellä. Siellä voi löytyä ryhmiä, jotka jakavat tietoa ammatillisista, tai henkilökohtaisista mielenkiinnon kohteista (Belton 2014, 7). Yksilön ei tarvitse muistaa yksityiskohtaisia tietoja kiinnostuksen kohteestaan, koska vertaistukea ja tietoa on verkostojen kautta saatavilla. Verkostot mahdollistavat esimerkiksi eri alojen ja organisaatioiden välisen yhteistyön. Työryhmät verkostoissa voivat kattaa eri oppilaitoksia, opettajia, opiskelijoita ja alojen työntekijöitä. Maantieteelliset rajoitukset eivät koske verkostoja vaan verkosto voi olla myös kansainvälinen. (Opetushallitus 2020.)

Opiskelijalle verkostot näyttäytyvät aluksi erilaisina oppimisympäristöinä ja tiedonhankinta kanavina. Oppilaitokset voivat hyödyntää ja laajentaa verkostoja esimerkiksi valmistuneiden, työelämään siirtyneiden opiskelijoiden avulla. Parhaimmillaan vapaaehtoisesta verkostoitumisesta voi saada vertaisapua oppimiseen. Tiedon jakamisen ja vastaanottamisen kautta voidaan saada apua ongelmakohtiin, ja lisätä tietoa opiskeltavasta aiheesta. (Opetushallitus 2020.) Verkosto voi tukea ja haastaa osallistujiaan lisäksi se voi auttaa laajentamaan asiantuntemusta ja opettaa uusia taitoja. Tehokkaassa verkostossa on 12-18 henkilöä. Tärkeämpää on kuitenkin rakenne. Tehokkaassa verkostossa on ihmisiä, jotka tuo-

vat uutta tietoa ja asiantuntemusta. Lisäksi tarvitaan ihmisiä, jotka tarjoavat mentoointia ja tukea. Lisäksi tarvitaan henkilöitä, jotka antavat kehitystä koskevaa palautetta ja haastavat osallistujia ajaen heitä paremmiksi osaajiksi. (Cross & Thomas 2011.)

Kriittisinä puolina voidaan nähdä, että osa toimii verkoissa vapaamatkustajina, jotka kopioivat hyötyjä omaan työhönsä panostamatta omalta osaltaan kehitykseen. Moni aloittelija ei jaa omia töitään verkostoissa, mikä vähentää yhteistuottamisen ja jakamisen hyötyjä. Tämä voi kuitenkin lisätä aloittelijoiden ja opiskelijoiden tietämystä. Henkilökohtaisen- ja työelämän sekoittuminen varsinkin sosiaalisissa medioissa nähdään haastavana ilmiönä. (Opetushallitus 2020.) On muistettava, että verkostoissa toimii monta osapuolta. Mikä yhden mielestä on onnistunut lopputulos voi toisen osapuolen mielestä olla epäonnistunut. Mielipiteitä ja tavoitteita on erilaisia. (Hakanen 2012, 1.) Koulutusten järjestämisessä on tavoitteet tehtävä selviksi kaikille osa puolille, jotka osallistuvat koulutukseen pettymisten välttämiseksi. Opiskelijoiden ja kouluttajien verkostot muodostuvat ensisijaisesti työpaikoista, joissa järjestetään työpaikalla järjestettävää koulutusta. Syntyvät verkostot kattavat kouluttajat, opiskelijat ja työpaikkaohjaajat. Lisäksi muut oppilaitokset ja työpaikkojen kanssa tekemisissä olevat yritykset voivat muodostaa verkostoja.

#### 4.4 Työelämässä tapahtuva oppiminen

Ammatillisen koulutuksen kytköstä työelämään alettiin parantaa 1990-luvulla. Keskeisempänä menetelmänä lisättiin työelämässä tapahtuvaa oppimista ammatillisessa koulutuksessa. (Tynjälä ym. 2006, 15.) Työelämässä tapahtuvaa oppimista on lisätty reformin myötä, jossa osaamista hankitaan käytännön työtehtävien yhteydessä. Työelämässä tapahtuvassa oppimisessa opiskelijat voivat hakea osaamista joustavasti hyödyntäen erilaisia oppimisympäristöjä. Työelämässä oppiminen on aina tavoitteellista, ohjattua ja siihen voidaan liittää esimer-

kiksi koulujen oppimisympäristöjä, itseopiskelua tai virtuaalisia oppimisympäristöjä. Työelämässä tapahtuva oppiminen toteutetaan joko koulutusopimuksella tai oppisopimuksella. (Opetushallitus 2019e.)

Työelämässä tapahtuvan oppimisen tavoitteena on opiskelijoiden ammatillisen osaamisen parantaminen ja työelämäläheisyyden lisäämien sekä ammatillisen koulutuksen vetovoiman parantaminen. Työelämässä tapahtuvalla oppimisella pystytään turvaamaan työllistyminen mahdollisimman monelle opiskelijalle, koska opintojen aikana osallistutaan osaksi työelämää. Tavoitteeksi on myös asetettu, että työelämässä tapahtuva oppiminen vakiinnutetaan osaksi ammatillista peruskoulutusta ja että sen sisältöä sekä laatua parannetaan yhdessä työelämän kanssa. (Tynjälä ym. 2006, 16.) Työelämässä tapahtuva oppiminen auttaa opiskelijoita verkostoitumaan yritysten ja yrityksissä työskentelevien työntekijöiden kanssa. Luoduista verkostoista on hyötyä opiskelun päättyessä ja työelämään siirryttäessä.

#### 4.5 Työelämätaidot

Työelämätaidot ovat taitoja, joita opiskelijan tulisi hallita siirtyessään työelämään. Opetushallituksen tekemän Osaaminen 2035 -raportin mukaan tulevaisuudessa merkitystään kasvattavat muutoksen hallintaa edistävät metataidot, kuten ongelmanratkaisutaidot, itseohjautuvuus, oppimiskyky, henkilökohtaisen osaamisen kehittäminen ja johtaminen sekä tiedon arviointitaidot. (Opetushallitus 2019c, 5.) Merkitystään kasvattavat myös digitalisaatioon liittyvät osaamiset, kuten digitaalisten ratkaisujen ja alustojen hyödyntämisaamiset.

Raportissa viitataan myös, että tulevaisuudessa kestävä kehityksen tuntemus on tärkeä perustaito erityisesti teollisilla aloilla. Lisäksi digitalisaation osaamiseen liittyvien taitojen kerrottiin olevan tärkeitä. Digitaalisten taitojen tärkeimpänä osana pidettiin erilaisten digitaalisten ratkaisujen ja alustojen käyttötaitoa. Osaamisen muodot jakautuvat eri osioihin, ja näistä työssämme painotamme niistä kahta: henkilön työelämäosaamisen tärkeimpiä taitoja sekä henkilön geneerisiä

taitoja. Tärkeimmät geneeriset taidot ovat kestävän kehityksen perusteiden tunteminen, vuorovaikutustaidot, ongelmanratkaisutaidot, luovuus, oppimiskyky, monikulttuurillisuustaito, kokonaisuuksien hallinta, itseohjautuvuus, eettisyys, tiedon hallinta- ja analysointitaito. (Opetushallitus 2019c, 29.)

Tärkeimmät työelämäosaamisen taidot ovat asiakaslähtöinen palvelujen kehittämisosaaminen, digitaalisten ratkaisujen hyödyntämisosaaminen, digitaalisten alustojen hyödyntämisosaaminen, Innovaatio-osaaminen, Henkilökohtaisen osaamisen kehittäminen ja johtaminen, digitaalisten toimintojen hallinta- ja ohjaustaidot, ihmisten ja osaamisen johtamis- ja valmentamistaidot, asiakaspalvelutaidot, liiketoimintaosaaminen, etä- ja virtuaalipalveluiden hallinta. (Opetushallitus 2019c, 29.)

#### 4.5.1 Koulutussopimus

Koulutussopimukseen perustuvassa koulutuksessa osaamista hankitaan työpaikalla käytännön työtehtävillä. Koulutusta voidaan täydentää muilla opiskelumenetelmillä, jotta tarvittava osaaminen saavutetaan. Opiskelija ei sopimuksen voimassaoloaikana ole työsuhteessa, joten harjoittelun ajalta ei makseta palkkaa. Koulutussopimukselle ei määritellä minimiaikaa vaan se voidaan tehdä opiskelijan tarpeiden mukaan. Koulutussopimuksesta ei työnantajalle makseta erillistä korvausta, mutta opiskelijan erityisen vaativan tuentarpeen perustella voidaan sopia erillisestä korvauksesta. Koulutussopimukseen voidaan määritellä yksittäinen tutkinnonosa tai yksittäinen pienempi kokonaisuus. Koulutussopimusta voidaan käyttää myös työvoimakoulutuksessa tai vankilaopetuksessa. (Opetushallitus 2019e.)

Koulutuksen järjestäjän tulee varmistaa työpaikan soveltuvuus oppimisympäristöksi. Opiskelijalle laaditaan harjoitteluajaksi määräaikainen sopimus yrityksen ja koulutuksen järjestäjän välille. Opiskelijalle laaditaan henkilökohtainen osaamisen kehittämissuunnitelma yritykseen, jossa hän suorittaa harjoittelun. Koulutussopimuksessa sovitaan aloitus ja päättymispäivä, osapuolten tehtävät, työajat,

ruokajärjestelyt, työmatkajärjestelyt, kulutuksen järjestäjän ohjauksesta ja työpaikkaohjaajan perehdytyksestä. Koulutussopimus liitetään henkilökohtaiseen osaamisen kehittämissuunnitelmaan (HOKS). Henkilökohtaisessa osaamisen kehittämisen suunnitelmassa tulee ilmetä käytännön työtehtävät, joita tekemällä opiskelija saavuttaa tavoitteeksi asetetun osaamisen. Koulutussopimus annetaan tiedoksi opiskelijalle ja opiskelija osallistuu koulutussopimuksen hyväksyntään. Koulutussopimustyöpaikan tarjoajan velvollisuutena on seurata opiskelijan osaamisen kehittymistä, ja raportoida siitä koulutuksen järjestäjälle. (Opetushallitus 2019e.) Yleinen käytäntö oppilaitoksella reformin myötä on, että tutkinnon osien koulutus alkaa lähiopetuksella, josta siirrytään työpaikalla tapahtuvaan oppimiseen ja jossa suoritetaan näyttö niiltä osin kun se on mahdollista.

#### 4.5.2 Oppisopimus

Oppisopimuskoulutus on työpaikalla käytännön tehtävien yhteydessä tapahtuvaa koulutusta. Kuten työpaikalla tapahtuvassa oppimisessä tässäkin voidaan koulutusta täydentää muissa oppimisympäristöissä. Oppisopimusopiskelijan tulee olla vähintään 15 vuotta vanha ja työtä tulee olla vähintään 25 tuntia viikossa. Työnantaja voi saada koulutuskorvausta, ja opiskelijalle maksetaan sopimuksen ajalta työehtosopimuksen mukaista palkkaa. Työnantajalle maksettavasta korvauksesta sovitaan koulutuksen järjestäjän kanssa tehtävässä sopimuksessa. Oppisopimuksella voidaan suorittaa koko ammatillinen tutkinto tai yksittäinen tutkinnonosa. Oppisopimuskoulutuksena ei voida järjestää työvoimakoulutusta ja valmentavaa koulutusta. (Opetushallitus 2019e.)

Koulutuksen järjestäjän tulee varmistaa työpaikan soveltuvuus oppimisympäristöksi. Opiskelijalle laaditaan henkilökohtainen osaamisen kehittämissuunnitelma yritykseen, jossa hän suorittaa harjoittelun. Työnantaja ja koulutuksen järjestäjä laativat sopimuksen oppisopimuskoulutukseen. Tässä sopimuksessa ei voida poiketa asioista, jotka on kirjattu opiskelijan henkilökohtaiseen opetussuunnitelmaan opiskelijan kanssa. Sopimuksessa sovitaan aloitus- ja päättymispäivät, osapuolten tehtävät, koulutuskorvaus sekä koulutuksen järjestäjän ohjaus ja tuki

työpaikalle. Tämän jälkeen opiskelija ja työnantaja tekevät kirjallisen sopimuksen, josta tulee selvittää sopimuksen voimassaoloaika, työajat, koeajan pituus, palkkauksen perusteet ja työ tai virkasuhteen ehdot. (Opetushallitus 2019e.) Oppisopimuskoulutus on yksi vaihtoehto suorittaa tutkintoja. Osaaminen osoitetaan näytöllä.

#### 4.6 Näyttö

Näytöt kuuluvat osaksi tutkinnon suoritusta. Näytössä opiskelija osoittaa käytännön työtehtävillä, kuinka hyvin tutkinnon perusteiden mukainen osaaminen on saavutettu. Näyttöjen suunnittelua ja toteutusta ohjataan ammatillisen koulutuksen säädöksillä ja tutkinnon perusteilla. Näytöt tulee suunnitella tutkinnon osittain siten, että tutkinnon perusteissa olevat ammattitaitovaatimukset ja osaamistavoitteet täyttyvät. Arvioitavan tutkinnon osan ammattitaitovaatimuksiin tai osaamistavoitteisiin liittyvä osaaminen voidaan osoittaa yhdellä kertaa tai useassa näyttötilanteessa. Yhdessä näytössä voidaan osoittaa myös useampaan eri tutkinnon osaan liittyvää osaamista. Jos osaamista ei voida arvioida kattavasti voidaan käyttää toisenlaista osaamisen näyttötapaa, joka sovitaan kunkin opiskelijan kanssa yksilöllisesti. (Opetushallitus 2019b, 1–2.)

Koulutuksen järjestäjän vastuulle kuuluu suunnitella, kuinka näyttö järjestetään. Näyttö pyritään suorittamaan työpaikoilla käytännön työtilanteissa. Perustellusta syystä näyttö voidaan järjestää myös muualla kuin työpaikalla ja tarvittaessa näytössä osoitettua osaamista voidaan täydentää muulla osaamisen arvioinnilla. (Opetushallitus 2019e.)

## 5 PROSESSIT JOHDON TYÖKALUNA

### 5.1 Tiedolla johtaminen

Työpaikat ja työt muuttuvat. Työt monimutkistuvat ja on kyettävä hallitsemaan monenlaista tietoa ja järjestelmiä. Työn laadukas ja tehokas suorittaminen edellyttää, että pystytään hallitsemaan työhön tarvittavaa tietoa. (Wiik 2004, 9.) Kyvystä hallita tietoa on tulossa nykyaikana koko ajan tärkeämpää. Tiedon luomisesta ja jakamisesta on tullut lisääntyvä kilpailukykyyn vaikuttava tekijä. Tietoa pidetään arvokkaana hyödykkeenä. (Dalkir 2017, 2.) Tiedolla johtamisella yritetään välttää epävarmuutta, joka aiheutuu liian vähäisestä tiedosta tai liiallisen tiedon mukanaan tuomasta monimutkaisuudesta tai monitulkinnan vaarasta. Tiedonkulku, keskenään keskustelevat tietojärjestelmät ja sen mahdollistama tiedon parempi hyödyntäminen lisäävät palvelun tuottavuutta ja vaikuttavuutta. Tiedon puutteen muodostama epävarmuutta voidaan vähentää tietovirtojen systemaattisella kehittämisellä. (Virtanen, Stenvall & Rannisto 2015, 40, 63.)

Yksinkertaisimmillaan tiedolla johtaminen tarkoittaa itse toiminnasta syntyvän tiedon ja toimintaan vaikuttavan ulkoisen tiedon yhdistämisestä. Tiedolla johtaminen ei ole itseisarvo, vaan sillä pyritään parantamaan toimintaa. Tiedolla johtamisessa pyritään yhdistämään tiedot, joiden avulla esimerkiksi resursseja tai päätöksentekoa voidaan kohdentaa vieden organisaatioita oikeaan suuntaan. Huomioitavaa on, että kaikki tieto ei ole toiminnan kannalta oleellista, joten merkityksetön tieto voidaan jättää huomioimatta. (Virtanen ym. 2015, 41.)

Organisaation toiminnan kehittämiseen vaaditaan johtamisen osaamisen kehittämistä. Tietoperustainen johtaminen on tietointensiivisen asiantuntijaorganisaation tapa johtaa. Tietoa käytetään johtamisen välineenä. Tieto kiinnittyy asiantuntijoihin järjestelmiin ja rakenteisiin dynaamisina virtoina. Näitä virtoja johdetaan asiantuntijoita johtamalla. Parhaisiin tuloksiin päästään lisäämällä henkilöstöjoh-

tamisen taitoja sekä korostuneet vuorovaikutus ja kommunikaatiotaidot. Organisaation pitää myös osata luopua vanhoista totutuista malleista. (Rytilä 2011, 131.)

Tämän tutkimustyön tuloksia voidaan käyttää hyväksi tiedolla johtamisessa. Tutkimuksen tulokset toimivat organisaation johdolle työkaluna, jolla voidaan määrittää koulutusten kehittämistarpeiden suuntaa. Tutkimustyön tulosten perusteella voidaan määritellä missä alueen yrityksissä näyttöjä ja niiden osia voidaan suorittaa. Edellä mainittu osio toimii myös opettajan johtamisen työkaluna. Olemassa olevalla tiedolla voidaan ohjata opiskelijoita tehokkaammin osaamistarpeiden mukaan työpaikalla järjestettävään koulutukseen, ja tekemään näyttöjä.

## 5.2 Prosessi ja sen kehitysvaiheet

Tutkimuksessamme tuotamme suosituksen toimintaprosessista, jonka avulla tutkimustyössämme kuvattu kartoitustapa on mahdollista kopioida organisaatiossa alallamme muihinkin tutkinnon osiin. Laamanen toteaa kirjassaan, että prosessiajattelun perus uskomus on, että on olemassa tietty toimintojen ketju, jonka avulla organisaatio luo arvoa asiakkaalle. Asiakkaina voivat olla joko ulkoiset tai sisäiset organisaation asiakkaat. Prosessin luominen ja kehittäminen ovat aina osa organisaation kehittämiseen liittyvää työtä. Prosessiajattelussa on tavoitteena tutkia, kuinka organisaatio voi luoda lisäarvoa asiakkaalleen. Prosessin pohjana käytetään organisaation visiota, strategiaa ja toimintaperiaatteita. Prosessin kehittämiseen liittyy useita eri vaiheita ja sen tavoitteet liittyvät pääasiassa toiminnan tehostamiseen, laadun-, ja palvelutason parantamiseen sekä muihin asetettuihin päämääriin. Prosessin laajuus voi vaihdella suurista kehittämishankkeista erilaisiin täsmällisiin, toimintojen kehittämisiin. Työssämme rajaamme prosessin luonnin kuvausvaiheeseen ja toimintojen selvittämiseen, emmekä ota huomioon sen jalkauttamista organisaatiossa. Prosessin jalkauttaminen isossa organisaatiossa olisi jatkanut tutkimustyömme valmistumisaikaa, ja sen vuoksi rajaus tehtiin kuvatulla tavalla. Prosessi toimii työvälineenä organisaatiossa toimiville sidosryhmille. Prosessikuvauksilla voidaan kuvata yrityksen eri toimintoja

ja toimintatapoja. Prosessikuvauksia käytetään yleisesti muutosjohtamisen välineenä organisaatioissa. Tutkimuksemme tuloksena tuotettu prosessimallin suositusta voidaan käyttää jatkossa johtamisen apuvälineenä tilanteessa, missä toimintaa jalkautetaan tekijätasolle. Prosessin kuvaaminen liittyy osaksi sen kehittämiseen. Prosessin kuvaus lähteekin yleensä kehittämistarpeen määrittämisestä. Prosessiimme kehittämistarve määrittyi organisaation toimintaa määrittävästä prosessista. Kun prosessikuvaus tehdään, on sen oltava organisaation toimintaan hyötyä tuova malli. (Kiiskinen, Linkoaho & Santala 2002, 28; Laamanen & Tinnilä, 2009; JHS152, 3–4.)

Prosessin luontityö aloitetaan yleisesti kehittämistarpeen tunnistamisesta. On tärkeää, että prosessin suunnitteluun osallistuu sellaiset tahot jotka myös tulevat osallistumaan itse prosessin suorittamiseen sen ollessa käytössä. Näin varmistetaan mahdollisimman toimiva ja laadultaan hyvä toimintamallin luonti. Hyvän suunnittelun tuloksena on toimiva prosessi, joka perustellusti hyödyttää siihen osallistuvia tahoja. Kehittämistarpeen tunnistamisen jälkeen tunnistetaan prosessit ja määritellään niille omistajat. Jos prosessin toiminta ylittää esimerkiksi yksikörajat, on sille hyvä tunnistaa kaikki ne osapuolet jotka tulevat sitä käyttämään. Prosessin alun määrittelyn jälkeen tunnistetaan sille syötteet, tulokset ja se, että mitä prosessilla tuotetaan ja mikä on sen käyttötarkoitus. Lisäksi prosessi rajataan ajatuksella, että se alkaa ja päättyy asiakkaaseen. Prosessin kuvattaessa tulee huomioida, millaista prosessikaaviota työssä tavoitellaan. Peruseriaate on, että prosessin kuvaukset muuttuvat sitä muodollisemmiksi, mitä täsmällisemmin prosessin tasot kuvataan. Työssämme prosessin kuvaukset mukailevat Koulutuskuntayhtymä OSAOn prosessikuvausmalleja ja määritelmiä. Prosessin kuvaukseen sisältyy useasti perustietolomake, toiminnot-taulukko ja itse graafinen kuvaus (JHS152, 4–5). Prosessin kuvaus suoritetaan siihen määritetyn lomakkeen mukaan ja siitä vastaa prosessin omistaja. Toiminnot-taulukossa kerrotaan sanallisesti kuvaten prosessin eri tehtäviä. Lopuksi prosessista luodaan graafinen esitys. Työssämme emme luo perustietolomaketta, emmekä määritä proses-

sille omistajaa. Keskitymme ainoastaan toiminnot-  
taulukon, sekä graafisen kuvauksen luontiin. Mikäli organisaatio tunnistaa prosessin myöhemmin tarpeelliseksi, saadaan perustietolomake luotua prosessille helposti.

## 6 TUTKINNON OSAT

### 6.1 Tutkinnon muodostuminen

Kone- ja tuotantotekniikan perustutkinnon laajuus on 180 osaamispistettä. Tutkinto muodostuu kuviossa 3 esitetyistä ammatillisista tutkinnon osista, joiden laajuus on 145 osaamispistettä ja kuviossa 2 esitetyssä yhteisistä tutkinnon osista, joiden laajuus on 35 osaamispistettä. Yhteiset tutkinnon osat sisältävät valinnaisia osaamistavoitteita opiskelijan valitsemasta yhdestä tai useammasta tutkinnon osan osa-alueelta. Valinnaisten osaamistavoitteita on valittava siten, että 35 osaamispisteen laajuus täyttyy. Kone- ja tuotantotekniikan perustutkinnossa on asennuksen ja automaation sekä tuotantotekniikan osaamisala. Osaamisaloilta voidaan valmistua opiskelijan valintojen perusteella viiteen tutkintonimikkeeseen. (Opetushallitus 2019d.) Tutkimustyössä keskitytään kuvion 3 mukaan koneistajan tutkintonimikkeen toteutumiseen OSAOssa. Tutkimustyössä otetaan huomioon kaikki ammatilliset tutkinnonosat, jotka liittyvät koneistajan tutkintonimikkeeseen pakollisista tutkinnonosista aina vapaasti valittaviin tutkinnonosiin. Tutkinnon osista rajataan ne osat, joita ei tällä hetkellä ole OSAOssa valittavissa.

Yhteiset tutkinnon osat 35 osp

Viestintä ja vuorovaikutusosaaminen. Vähintään 11 osp

Matemaattis-luonnontieteellinen osaaminen. Vähintään 6 osp

Yhteiskunta- ja työeläosaaminen. Vähintään 9 osp

Valinnaiset osat

Kuvio 2. Yhteiset tutkinnon osat (Mukaillen Opetushallitus 2019d.)

Riippumatta siitä, suuntautuuko opiskelija tuotantotekniikan tai asennuksen ja automaation osaamisalaan, on opiskelijan suoritettava kuvion 3 mukaisesti kaikille pakolliset tutkinnon osat. Pakolliset tutkinnon osat ovat valmistustyötehtävässä

toimiminen ja asennus- ja automaatiotyöt. (Opetushallitus 2019d.) Valtakunnallisesti useat koulutuksenjärjestäjät teettävät pakollisten tutkinnon osien näytöt oppilaitoksissa. Toimintatavassa ei kuitenkaan rajata pois mahdollisuutta, että osa opiskelijoista voi suorittaa näytöt myös työpaikoilla. Jotta näytöt voidaan suorittaa työpaikalla, riippuu se opiskelijan henkilökohtaisesta osaamisen tasosta (Lahtela 2019). Koska suurin osa OSAOn opiskelijoista suorittaa tämän tutkinnon osan näytön oppilaitoksessa, rajattiin ne tutkimustyöstä pois.

## 6.2 Tutkinnon osat

Koneistuksen tutkinnon osassa opiskelijan ammattitaitovaatimuksena on, että opiskelija osaa suunnitella koneistustyönsä ja hyödyntää valmistuksessa piirustuksia ja teknisiä dokumentteja. Opiskelijan on osattava valmistaa koneistettavia kappaleita käyttäen kärkisorveja, jyrsinkoneita, porakoneita sekä CNC-ohjattua työstökoneita. Opiskelijan täytyy mitata työkappaleita mekaanisilla mittavälineillä ja laatia mittauspöytäkirja. Työskentelyssä opiskelijan täytyy noudattaa työelämän toimintatapoja sekä työturvallisuusvaatimuksia kaikissa tutkinnon osissa, joten asiaa ei muissa tutkinnon osissa tuoda erikseen esille. Manuaalikoneistuksen tutkinnon osassa ammattitaitovaatimuksena on, että opiskelija osaa tehdä manuaalikoneistuksen menetelmäsuunnittelun ja koneistaa eri manuaalisilla työstökoneilla työpiirustuksen mukaisen monimuotoisen kappaleen. Opiskelija osaa käyttää työkaluja ja laitteita sekä suorittaa niihin valmistajan määrittämät päivittäiset huollot. Opiskelija laatii mittauspöytäkirjan ja käyttää tarvittavia mittavälineitä laadunhallinnan osana. (Opetushallitus 2019d.) Koneistuksen tutkinnon osa toimii tutkintonimikkeen koneistaja pakollisena tutkintona.

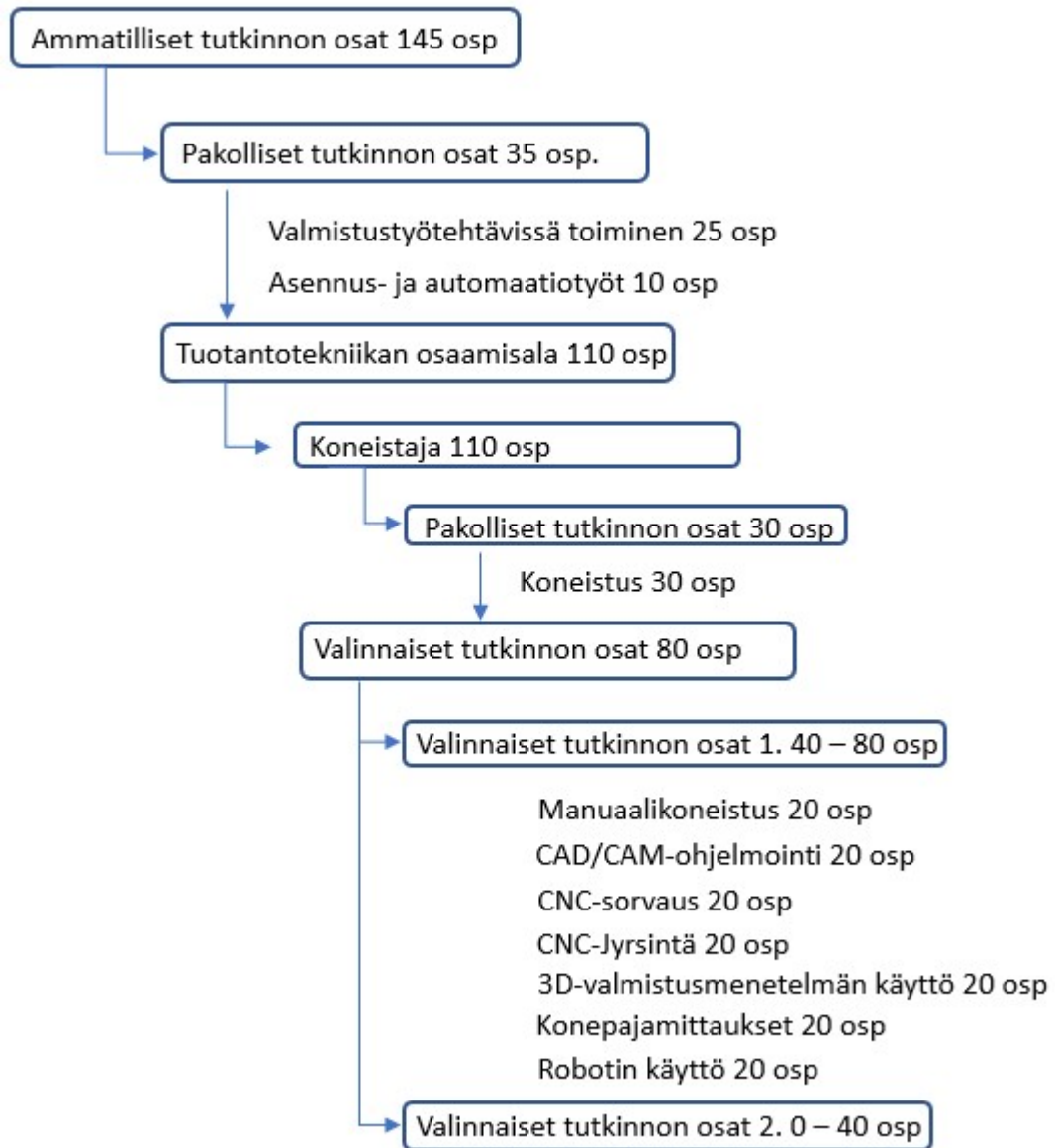
CAD/CAM-ohjelmoinnin tutkinnon osassa ammattitaitovaatimuksena on, että opiskelija osaa käyttää CAD/CAM-ohjelmistoa, mallintaa 3D-kappaleen ja tulostaa 2D-konepajapiirustuksen mallintamastaan kappaleesta. Opiskelija osaa tehdä CAM-ohjelmoinnin perusteet, jossa määritellään ja rajataan muodot, valitaan oikeat työkalut sekä valitaan oikeat arvot ja parametrit. Lisäksi opiskelijan kuuluu tehdä toimivat työstöradat kappaleen valmistukseen. Työstöohjelman

siirto valitsemalleen työstökoneelle kuuluu myös osaamisvaatimuksiin. (Opetushallitus 2019d.)

CNC-sorvauksen tutkinnon osassa ammattitaitovaatimuksena on, että opiskelija osaa tehdä NC-sorvauksen menetelmäsuunnittelun ja laatia sorvauksen NC-ohjelman käsin ja simuloida ohjelman joko NC-ohjauksella tai CAM-ohjelmistolla. Opiskelija osaa käyttää CNC-sorvia ja valmistaa työpiirustuksien mukaisia käännön sisältäviä monimuotoisia kappaleita. Opiskelija tekee tarvittavat mittaukset ja dokumentoinnin sekä suorittaa käyttäjälle kuuluvat määräaikaishuollot ja tarkistukset koneille sekä työvälineille. CNC-jyrsinnän osaamisvaatimukset ovat lähellä CNC-sorvauksen osaamisvaatimuksia. Työstökoneen tyyppi muuttuu, joten tutkinnon osassa ammattitaitovaatimuksena on, että opiskelija osaa tehdä NC-jyrsinnän menetelmäsuunnittelun ja laatia käsin CNC- jyrsinnän ohjelman, jonka simuloi NC-ohjauksella tai CAM-ohjelmistolla. Opiskelija osaa käyttää NC-jyrsinkonetta, jolla valmistaa monimuotoisia käännettäviä työpiirustuksen mukaisia kappaleita. Lisäksi suorittaa mittaukset ja dokumentoinnin ja tekee tarvittavat huolto- toimenpiteet koneille sekä käytettäville työvälineille. (Opetushallitus 2019d.)

3D-valmistustöiden tutkinnon osassa ammattitaitovaatimuksena on, että opiskelija osaa suunnitella kappaleen valmistamisen käyttäen konepajapiirustusta, trigonometriaa ja mittaustekniikkaa tarvittavien mittojen selvittämiseksi. Opiskelijan tulee osata käyttää CAD/CAM-ohjelmaa, mallintaa monimuotoinen kappale tilavuus- tai pintamallina, rajata muotoja ja työstörotoja sekä tulostaa 2D-konepajapiirustukset mallintamastaan kappaleesta. Lisäksi opiskelijan tulee osata valmistaa kappale ainetta lisäävällä menetelmällä ja viimeistellä kappale. Konepajamittauksen tutkinnon osassa ammattitaitovaatimuksiin kuuluu, että opiskelija osaa suunnitella työnsä työpiirustuksista ja selvittää toleranssit mittausta varten. Opiskelija tekee mittaukset digitaalisilla tai mekaanisilla konepajamittavälineillä, sekä vastaa mittavälineiden päivittäiskalibroinneista. Opiskelija kuuluu osata käyttää 3D-mittakonetta ja mitata sillä sijainteja sekä geometrioita. Robotin käytön tutkinnon osassa ammattitaitovaatimuksiin kuuluu, että opiskelija osaa käyttää robottia ja sen apulaitteita. Lisäksi opiskelija osaa ohjelmoida ja käyttää nivelvarsirobottia

tai robottisolua ja palauttaa nivelvarsirobotin toimintakuntoon häiriötilanteesta. (Opetushallitus 2019d.)



Kuvio 3. Koneistajan tutkinnon muodostuminen OSAOssa (Mukaillen Opetushallitus 2019d.)

Kuviossa 3 esitettävillä valinnaiset tutkinnon osat 2 - osion mukaan opiskelijalla on mahdollisuus valita näistä tutkinnon osista 0 - 40 opintopisteen verran tutkinnon osia, jotta tutkinnon perusteen mukaiset vaatimukset täyttyvät. (Opetushallitus 2019d). Tutkinnon osat voivat olla toisesta ammatillisesta perustutkinnosta,

ammattitutkinnosta tai erikoisammattitutkinnosta. (Lahtela 2020). Kyseinen osio rajataan pois tutkimustyöstä, koska tutkinnon osat eivät aina liity koneistukseen vaan opiskelija voi laajentaa osaamistaan muilla osioilla mitkä eivät suoranaisesti liity tutkimustyössä mukana oleviin yrityksiin. Jos näitä osioita valittaisiin työhömmä, tutkimusta pitäisi laajentaa muun toimialan yrityksiin, mikä ei tämän tutkimuksen kannalta ole järkevää. Tutkimustyössä perehdyttiin alussa tutkinnon perusteisiin, mistä dokumenttianalyysiä hyväksikäyttäen pelkistettiin ammatillisesti merkittävimmät kohdat tutkittavista tutkinnon osista ja muodostettiin kysymyksiä tutkimusta varten. Nämä tutkinnon osien suorittamiseen yrityksessä liittyvät kysymykset löytyvät liitteestä 1.

## 7 TULOKSET

### 7.1 Näyttöjen suoritus yrityksissä

Osiossa käsitellään ensimmäistä tutkimuskysymystä. Missä yrityksissä opiskelija voi näyttöjä suorittaa. Tuloksista nähdään missä näyttöjä voidaan suorittaa kokonaan työpaikalla ja yritykset, joiden osalta kriteereitä jää täyttymättä ja näyttö vaatii täydennystä. Tuloksissa käytettiin aineiston analysoinnissa teemoittelua, jossa aineisto pilkottiin tutkimuskysymyksittäin ja järjesteltiin aihepiirin mukaan. Tässä tapauksessa se tarkoittaa, että aineisto järjesteltiin tutkinnon osittain. Tulokset taulukoitiin tutkimuskysymysten osalta. Taulukoissa esitetään tulokset kaikkien tutkimukseen osallistuneitten yritysten osalta. Tulokset nähtävillä taulukoissa 1-8. Haastattelussa ilmenneet haastateltavien kommentit litteroitiin ja huomiot järjesteltiin tutkinnon osittain. Nämä eivät ole näkyvillä taulukoissa, mutta huomioidaan tulosten esittämisessä.

Tutkimukseen sisältyi koneistuksen tutkinnon osan kriteerien täytyminen yritysten työtehtävissä ja ne ovat nähtävillä taulukossa 1. Tuloksista voidaan päätellä, että yritysten työtehtävät vastaavat koneistuksen tutkinnon osien osaamisvaatimukseen pääsääntöisesti hyvin. Kaikkien osaamisvaatimusten täyttymiseen ja näin ollen koko näytön suorittamiseen työpaikalla vastaa vain 3 tutkituista yrityksistä. Useassa tapauksessa on kyse pienen asian täyttymisestä kriteeristöä. Puuttuvat osat on helppo täydentää esimerkiksi oppilaitoksessa. Tutkituissa yrityksissä kahdella ei ole olemassa laitteistoa käytössä lainkaan. Sillä tarkoitetaan tässä tapauksessa manuaalisia jyrsinkoneita ja sorveja. Yhdellä tutkituista yrityksistä oli käytössä niin niukasti edellä mainittua laitteistoa, että työtehtävien tekeminen ja mahdollisen näyttötehtävän tekeminen tyrmättiin haastateltavan henkilön toimesta. Nämä on huomioitava näytön järjestämisessä työpaikoilla.

Taulukko 1. Koneistuksen kriteerien toteutuminen yrityksissä

Taulukossa 1 = Kyllä, 2 = Ei, 3 = Ei osaa sanoa								
Yritykset	1	2	3	4	5	6	7	8
Käytetäänkö työtehtävissä manuaalikäyttöisiä sorveja- ja jyrsinkoneita?	1	1	1	1	1	2	1	2
Sisältääkö työtehtävät kappaleita, joiden työstämiseen tarvitaan enemmän kuin yksi kiinnitys?	1	1	1	1	1	1	1	1
Sisältyykö koneen käyttäjän työtehtäviin työstettävien kappaleiden työsuunnittelu? (käännöt, työkalut, asetusarvot)	1	1	1	1	1	2	1	2
Käytetäänkö koneistettavissa tuotteissa toleranssiluokkaa ISO2768-m?	1	1	1	1	1	1	1	1
Käytetäänkö käsimittavälineitä?	1	1	1	1	1	1	1	1
Sisältyykö mittavälineiden säilytys ja kalibrointi käyttäjän työtehtäviin?	1	1	1	1	2	2	2	1
Sisältyykö työstettäviin kappaleisiin muitakin materiaaleja kuin pelkästään rakenneterästä?	1	1	1	1	1	1	1	1
Onko yrityksessä käytössä CNC-ohjattu sorvi- tai työstökeskus	1	1	1	1	1	1	1	1
Sisältyykö CNC-koneen käyttäjän työtehtäviin työstökoneen asetuksien tekeminen? (asettaa, ja mittaa terät sekä nollapisteen)	1	1	1	1	1	1	1	1
Edellytetäänkö työtehtävien hoitaminen työturvallisuusmääräysten tuntemista ja noudattamista? (perehdytys ja osaamisen varmistaminen)	1	1	1	1	1	1	1	1
Onko opiskelijan mahdollista käyttää tarvittavaa laitteistoa näytön tekemistä varten?	1	1	1	2	1	1	1	1
<b>Näytön tekeminen onnistuu kaikkien kriteereitten mukaan tässä yrityksessä</b>	x	x	x					

Koneistus on tutkinnon osana laaja, koska siihen liittyy myös tietokoneohjattujen työstökoneiden eli CNC-koneiden käyttöä, sekä käyttöön liittyvää työkalun mittaamista ja nollapisteen määrittelyä. Näihin osioihin pystytään yrityksissä vastaamaan todella hyvin. Näiltä osin näytön suorittaminen onnistuu kaikissa tutkituissa yrityksissä. Haastatteluissa ilmeni näiden osioiden kohdilta haasteina se, että onko näytön suorittamiseen koneaikaa, koska koneet ovat pääosin tuotantotyössä. Opiskelijan ammattitaidon ollessa korkealla opiskelija pystyy näyttämään osaamistaan tuotannossa tehtävillä kappaleilla, ja siihen liittyvillä asetusten määrittelyillä. Tällaisessa tapauksessa haastateltavat yritykset luovuttavat helpommin

laitteistoa näytön suorittamiseen. Erillisen näyttötyön järjestämiseen ja tuotannon keskeyttämiseen sen takia ei monen tutkitun yrityksen mukaan ole mahdollista.

Yrityksissä tehtävien töiden tarkkuudet, materiaalit, työvaiheet ja menetelmät vastaavat hyvin tutkinnon perusteiden vaatimuksia. Opiskelijan taitojen ollessa hyvällä tasolla näytön voi suorittaa tuotannossa tehtävillä kappaleilla. Kappaleet ja vaatimukset niissä poikkeavat kuitenkin paljon, joten aina ennen näytön tekemistä on vastuukouluttajan tai koulutetun työpaikkaohjaajan tarkistettava ja hyväksyttävä työ ennen suoritusta. Mittavälineitten käyttö ja standardit niihin liittyviltä osiltaan vastaavat kaikissa yrityksissä tutkinnon perusteita. Mittavälineiden kalibrointiin ja päivittäiseen tarkistukseen keskitytään yrityksissä haastatteluiden perusteella hyvin.

Taulukossa 2 esitetään manuaalikoneistuksen tutkinnon osan kriteerien täyttyminen yritysten työtehtävissä. Huomioitavaa on, että vain yksi tutkittavista yrityksistä pystyi normaalin työskentelyn osalta vastaamaan tutkinnon perusteiden kriteereihin. Haastattelun perusteella manuaalikoneistusta suoritetaan monessa yrityksessä lähinnä tuotantoa auttavina toimina. Osassa tutkittavista yrityksistä manuaalikoneistusta käytettiin erilaisten kiinnittimien valmistukseen ja korjauskoneistusten tekemiseen. Jos yrityksellä oli tämän tutkinnon osan suorituksen tekemiseen liittyvää laitteistoa, se annettiin käyttöön näytön tekemistä varten. Yrityksissä ei aina ole valmiita työtehtäviä tähän tutkinnon osaan, joita pystyttäisiin hyödyntämään näytön tekemiseen. Oppilaitoksella tulee näitä tilanteita varten olla tähän suunniteltu näyttötyö, jotta näyttö saadaan suoritettu ongelmitta.

Taulukko 2. Manuaalikoneistuksen kriteerien toteutuminen yrityksissä

Taulukossa 1 = Kyllä, 2 = Ei, 3 = Ei osaa sanoa								
Yritykset	1	2	3	4	5	6	7	8
Vaativatko työtehtävät manuaalisten työstökoneiden käyttöä?	1	2	1	1	1	2	1	2
Sorvataanko manuaalisorvilla itsenäisesti tarkkoja monimuotoisia useamman kiinnityksen kappaleita, jossa sisä- ja ulkopuolisia kierteitä, tiivistepintoja, kartioita ja viisteitä?	2	2	1	1	1	2	1	2
Jyrsitäänkö manuaalisella jyrsinkoneella itsenäisesti tarkkoja monimuotoisia useamman kiinnityksen kappaleita jakopäätä ja avarruspäätä hyväksi käyttäen?	2	2	1	2	1	2	1	2
Onko koneistettavissa kappaleissa koneenrakennuksessa käytettäviä tarkkuus- ja pinnanlaatuvaatimuksia? (IT7 ja Ra1.6)	1	2	1	1	1	3	1	2
Sisältyykö työtehtävien suorittamiseen käsimitavälineiden käyttöä? (työntömitta, ulko- sekä sisämikrometrit, syvyysmikrometrit)	1	2	1	1	1	1	1	2
Sisältyykö mittavälineiden säilytys ja kalibrointi käyttäjän työtehtäviin?	1	2	1	1	2	2	2	2
Sisältyykö työstettäviin kappaleisiin muitakin materiaaleja kuin pelkästään rakenneterästä?	1	2	1	1	1	1	1	2
Sisältyykö koneiden päivittäiset kunnossapito- sekä huolto työntekijän työtehtäviin?	1	2	1	1	1	1	1	2
Sisältyykö koneiden lastuavien työkalujen huolto ja kunnossapito työntekijän työtehtäviin?	1	2	1	1	1	1	1	2
Edellytetäänkö työtehtävien hoitaminen työturvallisuusmääräysten tuntemista ja noudattamista? (perehdytys ja osaamisen varmistaminen)	1	2	1	1	1	1	1	2
Onko opiskelijan mahdollista käyttää tarvittavaa laitteistoa näytön tekemistä varten?	1	2	1	2	1	1	1	2
<b>Näytön tekeminen onnistuu kaikkien kriteereitten mukaan tässä yrityksessä</b>			x					

Koulutuksen järjestäjän on huomioitava, että kolmessa yrityksessä tutkituista ei ole lainkaan työtehtäviä, jossa käytetään manuaalikoneistukseen soveltuvaa laitteistoa. Tämä on huomioita mietittäessä mahdollista työpaikalla järjestettävää koulutusta, ja siellä suoritettavaa näyttöä koska niiden suorittaminen kyseisissä työpaikoissa ei ole mahdollista. Koneiden päivittäiset huoltoimenpiteet kuuluvat yrityksissä osana päivittäistä ja viikoittaista työskentelyä, joten näiltä osin tutkinnon perusteiden mukaiset kriteerit täyttyvät yritysten työtehtävissä.

Taulukossa 3 on nähtävissä CAD/CAM-ohjelmoinnin tutkinnon osan kriteerien täyttyminen yritysten työtehtävissä. Tutkimuksen mukaan yrityksissä on hyvin käytössä tähän osioon soveltuvia ohjelmistoja. Isoimpina ongelmina näytön tekemisen kannalta on, että osassa yrityksiä koneistajat eivät laadi kaikilta osin ohjelmia työstökoneille, vaan niihin on omat nimetyt työntekijät. Tämä ei kuitenkaan sulje pois mahdollisuutta ohjelmistojen käyttöön ja ohjelmien valmistamiseen.

Taulukko 3. CAD/CAM-ohjelmoinnin kriteerien toteutuminen yrityksissä

Taulukossa 1 = Kyllä, 2 = Ei, 3 = Ei osaa sanoa								
Yritykset	1	2	3	4	5	6	7	8
Käyttääkö koneistaja työssään CAD/CAM-Ohjelmistoja?	1	1	1	1	1	2	1	2
Sisältyykö työntekijän työtehtäviin NC-ohjelmien luontia CAD/CAM-ohjelmistoa hyödyksi käyttäen? (Ohjelman luonti ja simulointi)	1	1	1	1	1	2	1	2
Määrittävätkö työntekijät ohjelmiin työkalut?	2	1	1	1	1	2	1	2
Määrittävätkö työntekijät ohjelmiin työstöarvot annettujen suositusten mukaan? (tai mukailevat annettuja työstöarvoja)	1	1	1	1	1	2	1	2
Määrittävätkö työntekijät ohjelmiin työstöjärjestyksen?	1	1	1	1	1	2	1	2
Määrittävätkö työntekijät 2D-geometriat työstöradoille?	2	1	2	1	1	2	1	2
Luovatko työntekijät 3D muotoja mallinnusohjelmaa käyttäen?	2	1	2	1	2	2	2	2
Valmistaako koneistaja 2D-piirrustuksia mallintamastaan kappaleesta?	2	2	2	1	2	2	2	2
Siirtävätkö koneistajat CAD/CAM-ohjelmat työstökoneelle?	1	1	1	1	1	2	1	2
Edellytetäänkö työtehtävien hoitaminen työturvallisuusmääräysten tuntemista ja noudattamista? (perehdytys ja osaamisen varmistaminen)	1	1	1	1	1	1	1	1
Sisältyykö työstettäviin kappaleisiin muitakin materiaaleja kuin pelkästään rakenneterästä?	1	1	1	1	1	1	1	1
Onko opiskelijan mahdollista käyttää CAD/CAM-ohjelmistoa näytön tekemistä varten?	1	1	1	1	1	1	1	2
Onko opiskelijan mahdollista käyttää tarvittavia CNC-koneita näytön tekemistä varten?	1	1	1	1	2	1	1	2
<b>Näytön tekeminen onnistuu kaikkien kriteereitten mukaan tässä yrityksessä</b>				x				

CNC-sorvauksen tutkinnon osan kriteerien täytyminen yritysten työtehtävissä on esitelty taulukossa 4. Tutkimukseen osallistuvissa yrityksissä on hyvin tähän tutkinnon osaan soveltuvaa laitteistoa käytössä. CNC-sorvauksen osio näyttää taulukon alimman yhteenvedon rivin mukaan paljon todellisuutta pahemmalta, koska tässä katsotaan mukaan yritykset, jotka täyttävät kaikkien kriteerien osalta vaatimukset (Taulukko 4). Jos jätetään huomioimatta, että kolmessa tutkitussa yrityksessä mittavälineen kalibrointi ei sisälly työntekijän työtehtäviin vaan näissä yrityksissä on erikseen nimetty työntekijä suorittamassa kyseistä työtehtävää, saadaan suurin osa yrityksistä mukaan näytön suorittamiseen soveltuvana paikkana.

Yritysten tuotannossa olevat työt ja työkappaleet soveltuvat kaikilta osiltaan näytön suorittamiseen. Rajoittavina tekijöinä haastattelussa ilmeni, että tuotannossa

olevia koneita ei mielellään poisteta tuotannosta näytön tekemistä varten. Näytön suorittamiseksi työpaikalla, täytyy opiskelijalla olla riittävät taidot ja joutuisuus työn suorittamisessa. Edellä mainitut asiat ovat tärkeitä siksi, että yritykselle ei koidu mittavia viivytyksiä tuotantoon, ja sitä kautta taloudellista tappiota.

Taulukko 4. CNC-sorvauksen kriteerien toteutuminen yrityksissä

Taulukossa 1 = Kyllä, 2 = Ei, 3 = Ei osaa sanoa								
Yritykset	1	2	3	4	5	6	7	8
Onko yrityksessä CNC-Sorvaukseen soveltuva työstökone?	1	1	1	1	1	1	1	1
Sisältyykö työntekijän työtehtäviin NC-ohjelmien luonti CNC-sorville annetun työpiirustuksen perusteella?	1	1	1	1	1	1	1	1
Määrittääkö työntekijä työstettävän kappaleen työstöjärjestyksen? (menetelmäsuunnitelma)	1	1	1	1	1	1	1	1
Määrittääkö työntekijä työstettävään kappaleeseen käytettävät työkalut?	1	1	1	1	1	1	1	1
Määrittääkö työntekijä työstettävään kappaleeseen käytettävien työkalujen työstöarvot?	1	1	1	1	1	1	1	3
Sisältyykö työntekijän työtehtävään asetuksien tekeminen CNC-sorville?	1	1	1	1	1	1	1	1
Määrittääkö koneistaja itsenäisesti teräkorjaimia oikeiden mittojen saavuttamiseksi?	1	1	1	1	1	1	1	1
Valmistetaanko CNC-sorvilla monimuotoisia käännettäviä kappaleita, joissa vaatimukset ISO2768-f, IT7 toleranssi ja Ra1.6 pinnankarheus?	1	1	1	1	1	1	1	1
Käytetäänkö käsimittavälineitä? (työntömitta, mikrometrit jne)	1	1	1	1	1	1	1	1
Sisältyykö mittavälineiden säilytys ja kalibrointi käyttäjän työtehtäviin?	1	1	1	1	2	2	2	1
Sisältyykö työstettäviin kappaleisiin muitakin materiaaleja kuin pelkästään rakenneterästä?	1	1	1	1	1	1	1	1
Kykeneekö työntekijä ratkaisemaan itsenäisesti yleisimmät CNC-sorvin ohjelmaan liittyvät virheilmoitukset? (ohjelmointivirheet jne)	1	1	1	1	1	1	1	1
Kykeneekö koneistaja itsenäisesti ratkaisemaan yleisimmät CNC-sorvin käyttöön liittyvät virheilmoitukset?(rajojen ylitykset, huoltohälytykset jne)	1	1	1	1	1	1	1	1
Edellytetäänkö työtehtävien hoitamisessa työturvallisuusmääräysten tuntemista ja noudattamista? (perehdytys ja osaamisen varmistaminen)	1	1	1	1	1	1	1	1
Onko opiskelijan mahdollista käyttää tarvittavaa laitteistoa näytön tekemistä varten?	1	1	1	2	1	1	1	1
<b>Näytön tekeminen onnistuu kaikkien kriteereitten mukaan tässä yrityksessä</b>	X	X	X					X

CNC-jyrsinnän tutkinnon osan kriteerien täytyminen yritysten työtehtävissä on nähtävillä taulukossa 5. CNC-jyrsinnän osalta tutkituissa yrityksissä on näytön tekemiseen soveltuvaa laitteistoa kattavasti, ja monet tuotannossa olevat työkalupaleet tukevat näytön tekemisen mahdollisuutta. Kuten CNC-sorvauksen osiossa on tässäkin huomioina samoja asioita. Taulukon yhteenvetotilanne näyttää alimman rivin osalta paljon paremmalta kuin se todellisuudessa on, koska kaikkien kriteerien tulisi täytyä näyttöä suorittaessa (Taulukko 5). Osassa tutkittavista yrityksistä mittalaitteiden kalibrointi ei kuulu työntekijän toimenkuvaan, joten kyseinen osio on täydennettävä näyttöön muilla keinoilla.

Haastatteluissa nousi esille, että osalla yrityksistä ohjelmat työstökoneilla työkenteleville koneistajille tulevat valmiiksi tehtyinä. Osalla yrityksistä on tietyt yksittäiset henkilöt, jotka ohjelmoivat CNC-työstökeskusten ohjelmat, valitsevat työjärjestyksen, ja määrittävät käytetyt työkalut ja työstöarvot. Näyttöä suorittavan henkilön toimenkuvaan jää työstökoneen työkalujen mittaaminen ja kappaleen koneistaminen annettujen mittojen perusteella. Kyseisissä yrityksissä suurin osa näytöstä tulee osoittaa joko oppilaitoksessa tai sellaisessa yrityksessä, jossa näytön suorittamiseen vaadittavat osiot täyttyvät.

Taulukko 5. CNC-jyrsinnän kriteerien toteutuminen yrityksissä

Taulukossa 1 = Kyllä, 2 = Ei, 3 = Ei osaa sanoa								
Yritykset	1	2	3	4	5	6	7	8
Onko yrityksessä CNC-jyrsintään soveltuva CNC-työstökeskus?	1	1	1	1	1	1	1	1
Sisältyykö työntekijän työtehtäviin NC-ohjelmien luonti CNC-jyrsinkoneelle annetun työpiirustuksen perusteella?	1	1	3	1	1	2	1	2
Tekeekö koneistaja itsenäisesti menetelmäsuunnitelman ja terävalinnat laskien työstöarvot? (tai valitaan työstöarvot työkaluvalmistajan suosituksista).	2	1	1	1	1	2	1	2
Tekeekö koneistaja asetukset CNC-jyrsinkoneille?	1	1	1	1	1	1	1	1
Muuttaako koneistaja itsenäisesti teräkorjaimia oikeiden mittojen saavuttamiseksi?	1	1	1	1	1	1	1	1
Valmistetaanko CNC-jyrsinkoneilla monimuotoisia käännettäviä kappaleita, joissa vaatimukset ISO2768-F, IT7 toleranssi ja Ra1.6 pinnankarheus?	1	1	1	1	1	1	1	1
Käytetäänkö käsimitavälineitä? (työntömitta, mikrometrit jne).	1	1	1	1	1	1	1	1
Sisältyykö mittavälineiden säilytys ja kalibrointi käyttäjän työtehtäviin?	1	1	1	1	1	2	2	1
Sisältyykö työstettäviin kappaleisiin muitakin materiaaleja kuin pelkästään rakenneterästä?	1	1	1	1	1	1	1	1
Kykeneekö työntekijä itsenäisesti ratkaisemaan yleisimmät CNC-jyrsinkoneen ohjelmiin ja koneen käyttöön liittyvät virheilmoitukset? (ohjelmointivirheet, rajojen ylitykset, huoltohälytykset)	1	1	1	1	1	3	1	1
Edellytetäänkö työtehtävien hoitaminen työturvallisuusmääräysten tuntemista ja noudattamista? (perehdytys ja osaamisen varmistaminen)	1	1	1	1	1	1	1	1
Onko opiskelijan mahdollista käyttää tarvittavaa laitteistoa näytön tekemistä varten?	1	1	1	2	1	1	1	1
<b>Näytön tekeminen onnistuu kaikkien kriteereitten mukaan tässä yrityksessä</b>		x			x			

Taulukosta 6 nähdään 3D-valmistusmenetelmän käytön tutkinnon osan kriteerien täyttyminen yritysten työtehtävissä. Tutkituissa yrityksissä on vähän tutkinnon osan suorittamiseen soveltuvaa laitteistoa käytössä. Yrityksissä joista laitteisto löytyi, käytettiin sitä enemmänkin tuotantoa tukevana prototyyppien tekemistä varten olevana laitteistona eikä niinkään tuotannossa mukana olevana tuotantolaitteistona. Osalla tutkituista yrityksistä oli tarkoituksena tutustua, ja mahdollisesti hankkia tulevaisuudessa tähän tutkinnon osaan soveltuvaa laitteistoa.

Taulukko 6. 3D-valmistusmenetelmän käytön kriteerit yrityksissä

Taulukossa 1 = Kyllä, 2 = Ei, 3 = Ei osaa sanoa								
Yritykset	1	2	3	4	5	6	7	8
Onko yrityksellä laite, joka valmistaa kappaleita ainetta lisäävällä menetelmällä?	2	2	1	2	2	2	2	1
Mallintaako käyttäjä valmistettavat kappaleet työpiirustuksen perusteella?	2	2	2	3	1	2	2	1
Mallintaako käyttäjä valmistettavat kappaleet valmiin mallin perusteella?	2	2	2	3	1	2	2	1
Käytetäänkö käsimitavälineitä? (työntömitta, mikrometrit jne)	1	2	1	3	1	1	2	1
Sisältyykö mittavälineiden säilytys ja kalibrointi käyttäjän työtehtäviin?	1	2	1	1	2	1	2	1
Luoko käyttäjä valmistettavista tuotteista 2D-piirustuksia, jotka sisältävät toleransseja ja pintamerkkejä?	2	2	2	1	2	2	2	2
Hyödynnetäänkö työssä vieraskielistä materiaalia?	2	2	1	2	2	1	2	1
Luoko laitteen käyttäjä 3D malleihin tukirakenteet?	2	2	2	3	2	2	2	1
Vastaako laitteen käyttäjä tukimateriaalien poistamisesta?	1	2	1	3	2	2	2	1
Viimeisteleekekö laitteen käyttäjä valmistamansa kappaleet?	1	2	1	3	1	1	2	1
Määrittääkö laitteen käyttäjä tuotteen lisämateriaalit?	2	2	2	3	2	2	2	3
Määrittääkö laitteen käyttäjä tuotteen valmistusmenetelmän?	2	2	2	3	1	2	2	3
Määrittääkö laitteen käyttäjä valmistamilleen kappaleille pintakäsittelyn?	2	2	2	3	2	2	2	3
Määrittääkö laitteen käyttäjä valmistamilleen kappaleille lämpökäsittelyn? (metallitulostus)	2	2	2	3	2	2	2	3
Edellytetäänkö työtehtävien hoitaminen työturvallisuusmääräysten tuntemista ja noudattamista? (perehdytys ja osaamisen varmistaminen)	3	2	1	3	1	1	1	1
Onko yrityksellä tarvetta lisätä/laajentaa osaamistaan 3D-valmistusmenetelmien hyödynnettävyydestä tuotannossa? (ohjelmisto tai käyttökoulutus)	3	2	2	3	2	3	2	2
Onko opiskelijan mahdollista käyttää tarvittavaa laitteistoa näytön tekemistä varten?	2	2	1	2	2	2	2	1
<b>Näytön tekeminen onnistuu kaikkien kriteereitten mukaan tässä yrityksessä</b>								

Taulukosta 7 nähdään konepajamittauksen tutkinnon osan kriteerien täyttyminen yritysten työtehtävissä. Tutkituissa yrityksissä löytyy kyseiseen tutkinnon osan näytön suoritukseen soveltuvaa laitteistoa hyvin. Ongelmaksi muodostuu enemmänkin se, että vain puolet tutkituista yrityksistä luovuttavat olemassa olevaa laitteistoa näytön tekemiseen. Lisäksi materiaalien kovuuden mittaamista ei monesakaan tutkimukseen osallistuneessa yrityksessä tehty.

Taulukko 7. Konepajamittauksen kriteerien toteutuminen yrityksissä

Taulukossa 1 = Kyllä, 2 = Ei, 3 = Ei osaa sanoa								
Yritykset	1	2	3	4	5	6	7	8
Onko yrityksessä käytössä 3D-mittakone jolla voi mitata sijaintitoleransseja ja geometrioita?	1	1	2	1	2	1	1	1
Suorittaako käyttäjä 3D-mittauskoneella kappaleen geometrinen muotojen mittausta?	1	1	2	2	2	1	1	1
Tarkistaako käyttäjä 3D-mittauskoneella kappaleen muotojen sijainteja?	1	1	2	1	2	1	1	1
Laatiiko käyttäjä mittauspöytäkirjan?	1	1	2	1	1	1	1	1
Laatiiko käyttäjä mittaushjeen?	2	1	2	1	2	3	1	2
Edellytetäänkö käyttäjältä piirustuksen lukemisen ja tulkinnan taitoa?	1	1	2	1	1	1	1	1
Määritetäänkö mittaamisen yhteydessä materiaalien kovuuksia?	2	2	2	3	2	2	1	1
Määritetäänkö mitattavan kappaleen pinnakarheutta siihen tarkoitettu laitteella tai tulkilla? (jos vastasi kyllä, niin lisää millä tavalla mittaus toteutetaan)	1	1	2	1	2	1	1	1
Käytetäänkö käsimittavälineitä? (työntömitta, mikrometrit jne)	1	1	1	1	1	1	1	1
Huomioiko työntekijä työtehtävissään ISO 9001-laatustandardin peruskäsitteet ja kalibrointijärjestelmän toiminnan?	1	1	1	2	1	1	1	1
Suorittaako mittavälineiden käyttäjä päivittäiskalibroinnin ja tarkistusmittaukset?	1	1	1	3	2	1	1	1
Suorittaako käyttäjä mittavälineiden kunnon tarkistuksen?	1	1	1	1	1	1	1	1
Täyttääkö käyttäjä kalibrointipöytäkirjan käyttämästään mittavälineestä?	1	2	1	3	2	1	1	1
Edellytetäänkö työtehtävien hoitaminen työturvallisuusmääräysten tuntemista ja noudattamista? (perehdytys ja osaamisen varmistaminen)	1	1	1	1	2	1	1	1
Onko opiskelijan mahdollista käyttää tarvittavaa laitteistoa näytön tekemistä varten?	1	1	1	2	2	3	2	1
<b>Näytön tekeminen onnistuu kaikkien kriteereitten mukaan tässä yrityksessä</b>								

Taulukosta 8 nähdään robotin käytön tutkinnon osan kriteerien täyttyminen yritysten työtehtävissä. Tutkinnon osan näytön suorittaminen yrityksissä on tällä hetkellä haastavaa, koska harvalla tutkimukseen osallistuneella koneistukseen keskittyvällä yrityksellä on tällä hetkellä käytössä robotteja. Jos yrityksellä on robotteja käytössä, ne ovat suuren osan ajasta tuotantokäytössä, jolloin robottien harjoitteluun ja näytön suorittamiseen ei avaudu helposti mahdollisuuksia. Tuotannon keskeyttäminen näiden syiden takia ei yrityksille taloudellisesta näkökulmasta ole suotavaa. Jos opiskelijalla on tarpeeksi osaamista laitteiston käyttöön,

haastattelun perusteella yritykset luovuttavat laitteistoa myös näytön suorittamiseen.

Taulukko 8. Robotin käytön kriteerit yrityksissä

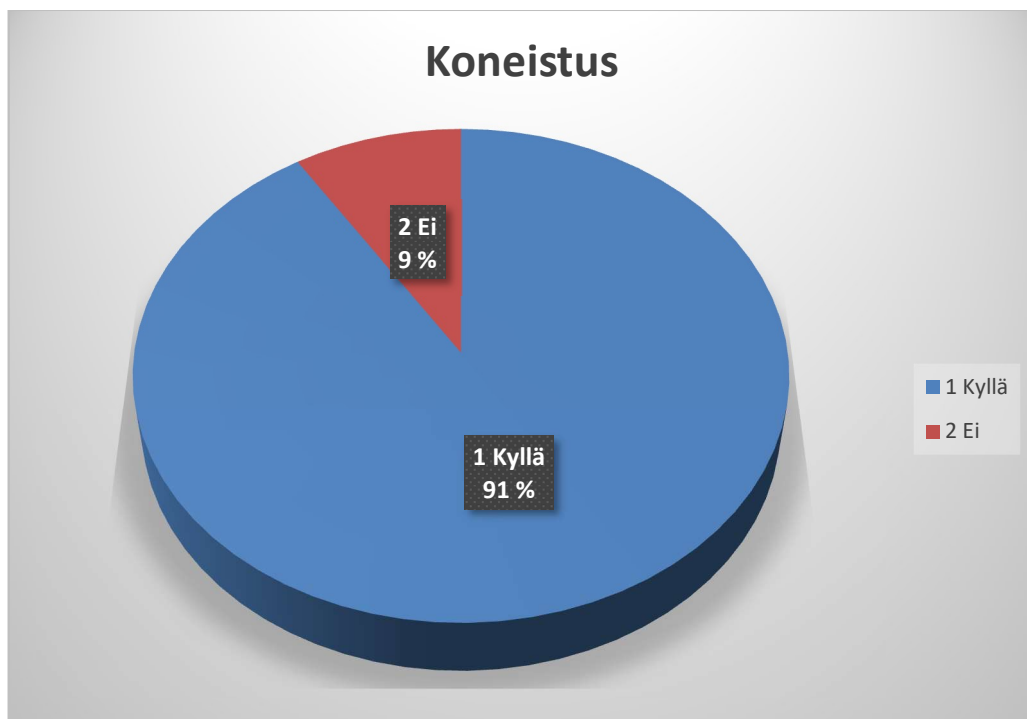
Taulukossa 1 = Kyllä, 2 = Ei, 3 = Ei osaa sanoa								
Yritykset	1	2	3	4	5	6	7	8
Onko yrityksessä käytössä robotteja?	1	2	2	2	2	1	2	1
Sisältyykö työntekijän työtehtäviin itsenäistä robottien ohjelmointia?	2	2	2	2	2	1	2	1
Onko työntekijän hallittava useampaa robotin ohjelmointikieltä?	2	2	2	2	2	1	2	1
Sisältyykö työntehtäviin tehtyjen ohjelmien testaamista?	2	2	2	2	2	1	2	1
Palauttaako käyttäjä robotin ohjelmallisesta tai mekaanisesta häiriötilasta toimintakuntoon?	1	2	2	2	2	1	2	1
Onko roboteissa apulaitteita, esimerkiksi erilaisia kappaleen noukkijoita ja tarttujia?	1	2	2	2	2	1	2	1
Joudutaanko apulaitteita vaihtelevaan?	1	2	2	2	2	1	2	1
Käyttääkö yritys eri valmistajien robotteja?	2	2	2	2	2	1	2	1
Sisältyykö työntekijän työtehtäviin robotin valmistajan määrittelemän käyttäjähuollon tekeminen?	2	2	2	2	2	1	2	1
Perehdytetäänkö työntekijät työturvallisuusasioihin ja vaaditaanko työssä niiden noudattamista?	1	2	2	1	1	1	1	1
Onko opiskelijan mahdollista käyttää tarvittavaa laitteistoa näytön tekemistä varten?	2	2	2	2	2	1	2	1
<b>Näytön tekeminen onnistuu kaikkien kriteereitten mukaan tässä yrityksessä</b>						x		x

## 7.2 Tutkinnon osien osaamisvaatimukset yrityksissä

Tutkinnon perusteiden osaamisvaatimusten sopivuutta työelämän vaatimuksiin voidaan verrata siten, että kuinka paljon kriteeristön osaamisvaatimuksia sisältyy koneistajan työnkuvaan tutkittavissa yrityksissä. Tulokset on tulkittava siten että jos kaikki kohdat kriteeristöstä täyttyvät, tutkinnon osat vastaavat näiltä osin työelämän vaatimuksia täysin. Yrityksillä voi olla tarpeita, jotka eivät sisälly tutkinnonperusteisiin. Näistä pyysimme huomioita haastattelun aikana kirjaamista varten. Haastattelun aikana kirjasimme myös huomioita mihin opetuksen suunnittelussa pitää kiinnittää huomiota, ja onko sellaisia osa-alueita missä opiskelijoilla puuttuu osaamista. Aineiston analysoinnissa käytettiin teemoittelua, jossa aineisto pilkottiin tutkimuskysymyksittäin ja aiheittain, jonka jälkeen tulokset järjesteltiin aihepiirin mukaan. Haastattelun kommentit litteroitiin ja huomiot järjesteltiin

tutkinnon osittain. Nämä eivät ole näkyvillä kuvioissa 4-11, mutta huomioidaan tulosten esittämisessä. Tiedon tulosten kuvioihin 4-11 luovat taulukot 1-8, joista otettiin tuloksia mukaan soveltuvien yritysten osalta.

Koneistuksen tutkinnon osan kriteereitten sopivuuden vertailuun otettiin mukaan kaikki kahdeksan yritystä, koska kaikissa yrityksissä tämän tutkinnon osan näyttö on mahdollista suorittaa. Taulukko 1 kriteereistä nähdään, että tutkinnon perusteiden mukaiset osaamisvaatimukset täyttyvät työelämän jatkuvissa työtehtävissä kuvio 4 mukaan hyvin.



Kuvio 4. Koneistuksen kriteerit yritysten työtehtävissä

Kuviosta 5 nähdään manuaalikoneistuksen kriteereiden täyttyminen yritysten työtehtävissä. Osioon on otettu mukaan taulukko 2 mukaan viisi yritystä, joissa soveltuvaa laitteistoa on käytössä ja tutkinnonperusteiden mukainen työskentely sekä menetelmät ovat mahdollisia toteuttaa. Jos yrityksellä on soveltuvia töitä sekä laitteistoa, kriteeristö vastaa hyvin yritysten tarpeisiin. Tutkimuksessa ilmeni joidenkin yritysten osalta, että monessakaan yrityksessä ei manuaalikoneistuk-

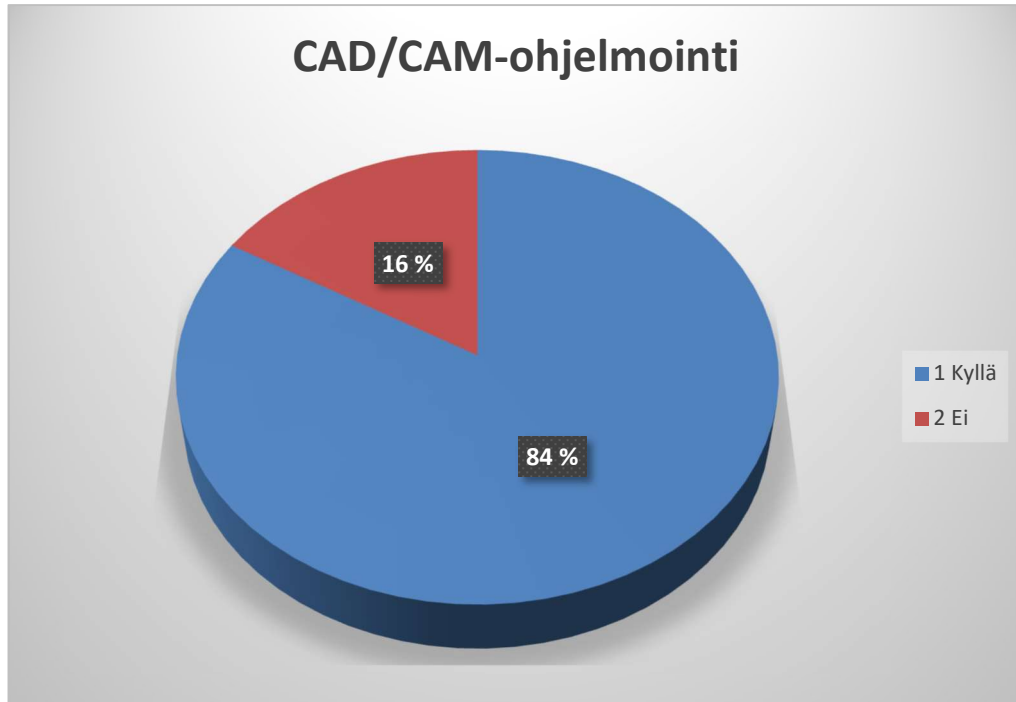
seen kiinnitetä enää paljoa huomiota. Silti sen opettamista pidettiin hyvin tärkeänä osana kone- ja tuotantotekniikan opetuksessa. Yritysten mukaan manuaalikoneistuksen opettaminen ja osaaminen lisää käsitystä koneistuksen aiheuttamista voimista, työkalujen käyttämisestä, kappaleiden kiinnittämisestä sekä kehittää itsenäistä ongelman ratkaisua työvaiheiden ja työmenetelmien suunnittelun kautta.



Kuvio 5. Manuaalikoneistuksen kriteerit työelämässä

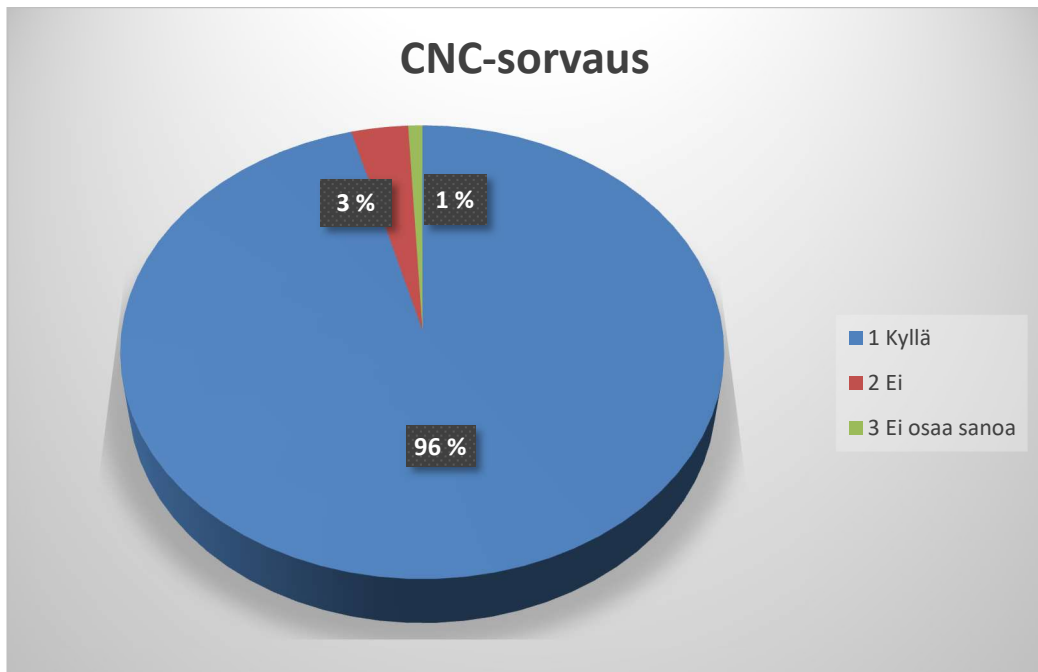
Kuviosta 6 nähdään CAD/CAM-ohjelmoinnin kriteereiden täyttyminen yritysten työtehtävissä. Tarkasteluun on otettu mukaan kuusi tutkituista yrityksistä, jossa taulukko 3 mukaan koneistajan toimenkuvaan kuuluu ohjelmien laatiminen CAD/CAM-ohjelmistolla. Tutkintojen perusteiden mukaiset vaatimukset täyttyvät hyvin. Silti haastattelujen perusteella CAD/CAM-ohjelmoinnin tutkinnon perusteiden mukaiset kriteerit ja todellisuus työelämässä tutkittavien yritysten osalta ei tässä tutkinnon osassa toteudu parhaalla mahdollisella tavalla. Tutkinnon perusteissa osaamisen kriteereinä on kappaleiden 3D-mallintaminen ja 2D-piirrustusten luominen, mitä työelämässä konepajoissa koneistajan ammattinimikkeen osalta tehdään harvoin. 3D-mallit ja 2D-piirrustukset tulevat yritysten mukaan

yleensä suoraan tiedostoina, joita voidaan hyödyntää työstöratojen tekemisessä. Tämä asia kannattaa huomioida, kun suunnitellaan koulutuksen kehittämistä tämän tutkinnon osan kohdalta.



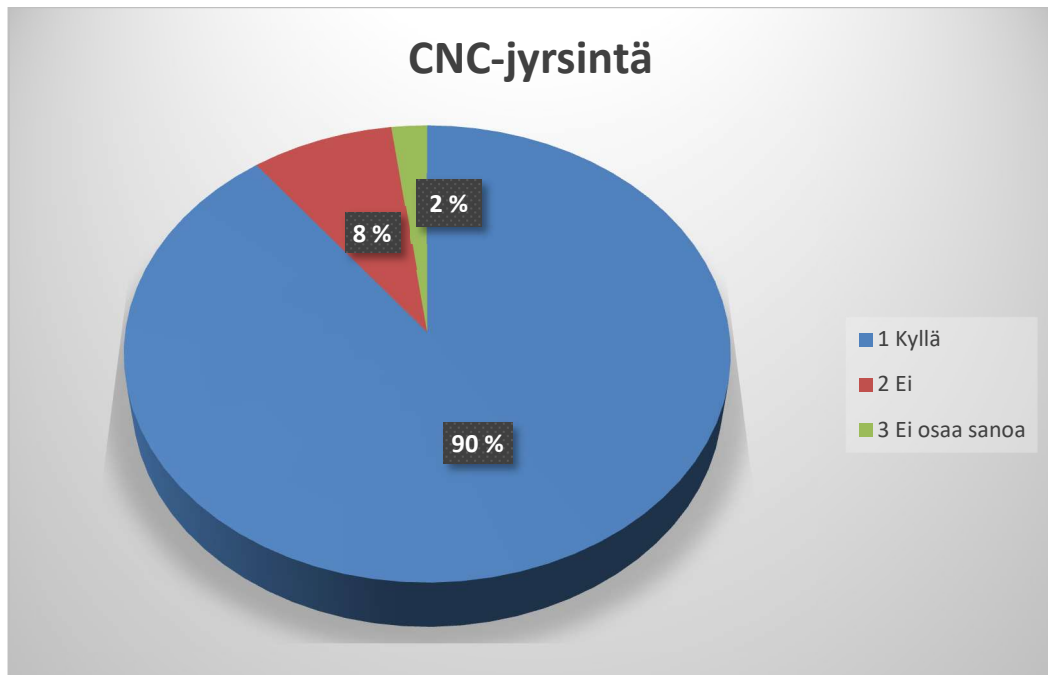
Kuvio 6. CAD/CAM ohjelmoinnin kriteerit työelämässä

CNC-sorvauksen kriteereiden täytyminen yritysten työtehtävissä voidaan nähdä kuviosta 7. Tässä tutkinnon osassa on kaikki taulukossa 4 olevat yritykset mukana, ja vastaavuus tutkinnon perusteiden kriteerien ja työelämän vaatimusten kanssa on hyvä. Kehittämisen kohteina esiin tuotiin erityyppisten ohjausten hallinta sekä erilaisten materiaalien koneistustaidot.



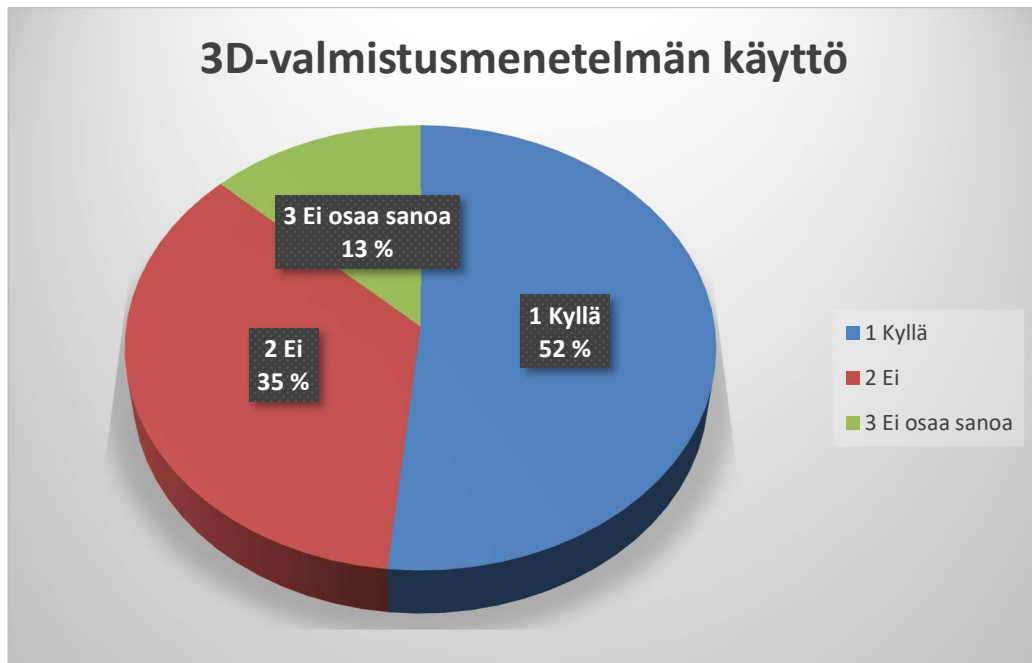
Kuvio 7. CNC-sorvauksen kriteerit työelämässä

Kuviosta 8 nähdään CNC-jyrsinnän kriteereiden täyttyminen yritysten työtehtävissä. Kuten CNC-sorvauksessa, tässäkin tutkinnon osassa on kaikki taulukon 5 tutkittavat yritykset mukana ja vastaavuus tutkinnon perusteiden kriteereiden ja työelämän vaatimusten kanssa on hyvällä tasolla. CNC-jyrsinnän osalta tutkimuksessa ilmeni, että yrityksissä koneistajien toimen kuvaan ei välttämättä kuulu työstökoneitten ohjelmointi, työkalujen asettaminen ja työstöarvojen laskeminen sekä työstömenetelmien valinta. Koneistajat voivat toimia koneen käyttäjinä, jotka ylläpitävät työkappaleiden valmistusta. Näissäkin tapauksissa yritykset eivät pitäneet huonona asiana, jos kyseisiä taitoja oli olemassa. Tässä tutkinnon osassa koulutuksen järjestäjälle toivottiin joidenkin yritysten toimesta uudempaa ja monipuolisempaa koulutuskalustoa, joka vastaisi kyseisten yritysten tarpeisiin paremmin.



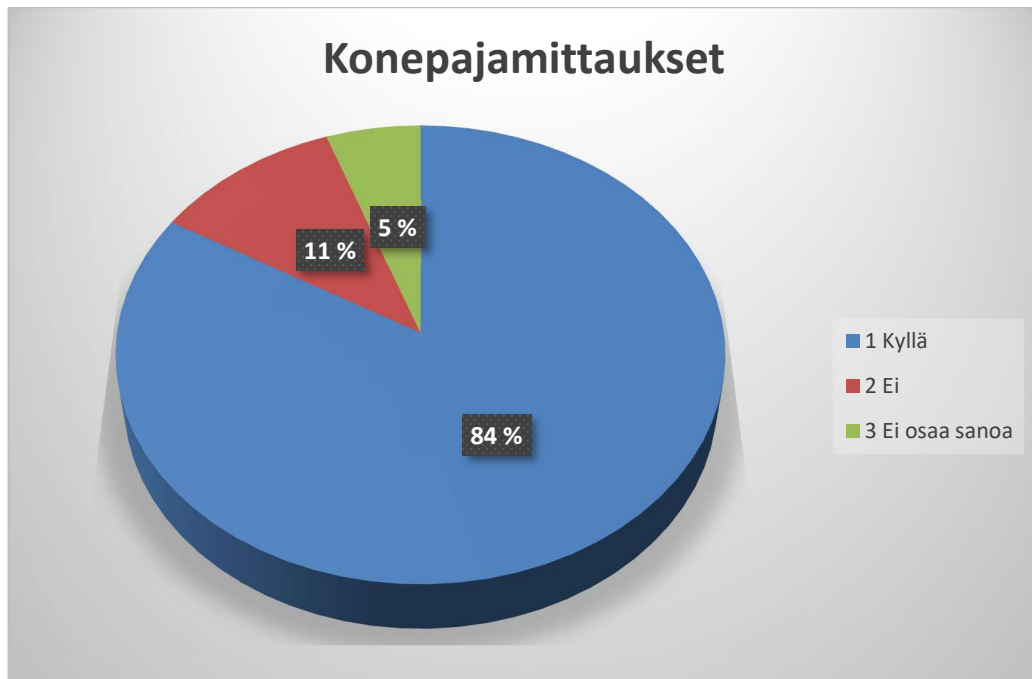
Kuvio 8. CNC-jyrsinnän kriteerit työelämässä

Kuviosta 9 nähdään 3D-valmistusmenetelmän käytön kriteereiden täyttyminen yritysten työtehtävissä. Tutkituissa yrityksissä taulukko 6 mukaan vain kahdella oli laitteistoa, joka mahdollistaa kyseisen tutkinnon osan suorittamisen ja näin ollen on tässä vertailussa mukana. Tuloksiin on suhtauduttava siitä syystä isolla varauksella. Kriteeristöissä ja yritysten osaamisen tarpeissa on tällä hetkellä iso ristiriita. Yritykset kokevat 3D-valmistusmenetelmän palveluna, missä tulostetaan valmiista 3D-mallista kappale. Vastaavasti tutkinnon perusteet ohjaavat mallintamaan kappaleen ja luomaan 2D-piirrustuksen kappaleesta tulostamisen lisäksi. Haastatteluista muodostui kuva, että yrityksissä ei ole tällä hetkellä kyseistä työtehtävää ja sitä ei tunnisteta kone- ja tuotantotekniikan työtehtäväksi. Tutkituissa yrityksissä laitteistoa ja ohjelmistoja käyttivät pääasiassa suunnittelussa ja tuotekehityksessä olevat suunnittelijat.



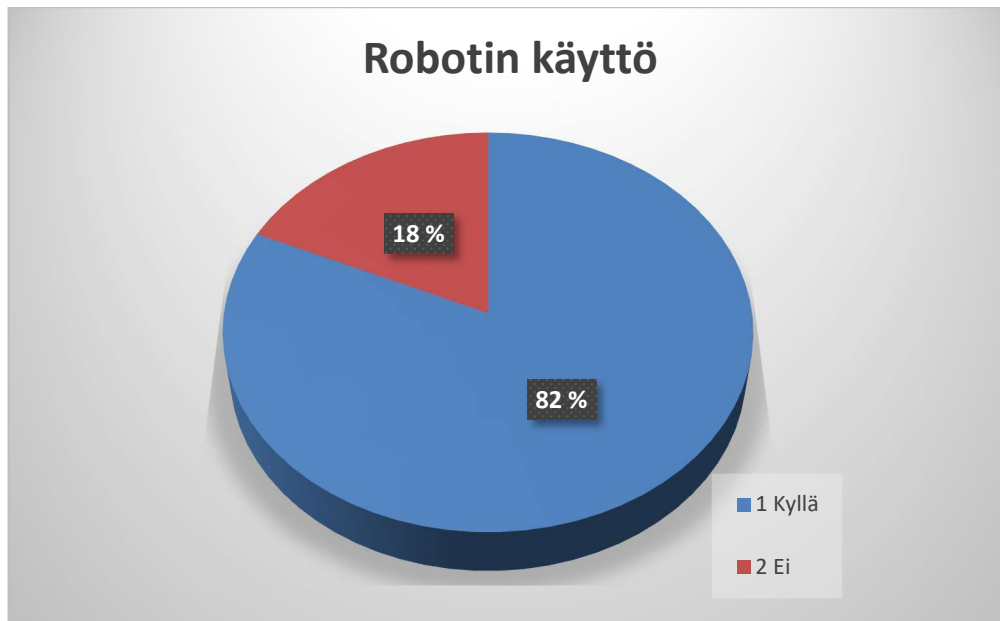
Kuvio 9. 3D-valmistusmenetelmän käytön kriteerit työelämässä

Kuviosta 10 nähdään konepajamittauksien kriteereitten täyttyminen yritysten työtehtävissä. Osioon on otettu taulukko 7 mukaan ne kuusi tutkituista yrityksistä, joissa on 3D-mittakone käytössä. Tutkintojen perusteiden mukaiset vaatimukset ja työelämän työtehtävät kohtaavat hyvin. Tutkimukseen osallistuneilla yrityksillä mittaamisen osuus on kasvanut viime vuosien aikana ja osaavien käyttäjien löytäminen vaikeaa. Yrityksissä koneistaja toimii pelkästään laitteen käyttäjänä, koska ohjelmointiin ja mittauksien suunnitteluun usein omat erikoistuneet työntekijät.



Kuvio 10. Konepajamittauksen kriteerit työelämässä

Kuviosta 11 nähdään robotin käytön tutkinnon osan kriteereiden täyttyminen yritysten työtehtävissä. Osioon on otettu taulukko 8 mukaan kolme yritystä, joissa on olemassa robotteja. Tutkintojen perusteiden mukaiset vaatimukset ja työelämän tarpeet kohtaavat pääasiassa hyvin. Tutkimuksen perusteella yrityksissä on tällä hetkellä tilanne, että robottien käyttäjät ja koneistajat toimivat molemmat omilla alueillaan. Tutkinnon perusteiden mukainen koulutus robottien ohjelmointiin ja käyttöön ovat yritysten mukaan hyödyllisiä ja tarpeellisia, mutta yrityksissä ei tällaisia työntekijöitä ole ollut saatavilla.



Kuvio 11. Robotin käytön kriteerit työelämässä

Tutkintoon johtavissa koulutuksissa tutkinnon perusteet ohjaavat koulutuksen sisältöä. Siitä huolimatta muutamia tutkimuksessa ilmenneitä kommentteja ja huomioita voidaan ottaa huomioon mietittäessä tutkinnon osien koulutusta. Koneistuksen osalta tutkimuksen perusteella suositellaan mahdollisimman paljon työsalityöskentelyä harjoitustöiden muodossa. Tärkeänä nähtiin myös eri materiaalien tuntemus ja niiden vaikutus työstöominaisuuksiin. Manuaalisten työstökoneiden hallinta nähtiin tärkeänä osana työstötapojen opettelussa, vaikka tuotannollisessa työssä nämä eivät usein olekaan mukana. Yritysten mielestä manuaalikonestuksen opettaminen lisää ymmärrystä koneistuksen aiheuttamista voimista, työkalujen käyttämisestä, kappaleiden kiinnittämisestä ja kehittää itsenäistä ongelman ratkaisua työvaiheiden ja menetelmien suunnittelun kautta. Tämä auttaa myöhemmin CNC-koneiden kanssa työskenneltäessä.

CAD/CAM-ohjelmoinnin tutkinnon perusteissa osaamisen kriteereinä on kappaleiden 3D-mallintaminen ja 2D-kuvien luominen. Näitä kuitenkin tehdään työelämässä harvoin koska mallit saadaan suoraan suunnittelijoilta. Tutkinnon perusteet ohjaavat kouluttamaan kyseiset asiat, mutta oppilaitoksissa olisi myös suo-

tavaa valmistaa työstöratoja valmiisiin 3D-malleihin. Valmiiden ohjelmien muokkaamista CAD/CAM-ohjelmistolla olisi syytä harkita koulutuksen suunnittelussa, koska se kuuluu monen koneistajan työnkuvaan. CNC-jyrsinässä ja sorvauksessa koulutuksen järjestäjälle toivottiin yritysten toimesta uudempaa ja monipuolisempaa koulutuskalustoa, joka vastaisi kyseisten yritysten tarpeisiin paremmin. 3D-valmistusmenetelmän käytön tutkinnon osaa olisi markkinoitava osaksi kone- ja tuotantotekniikan opiskelua, koska tällä hetkellä se mielletään ainoastaan korkea-asteen työvälineeksi.

Tutkituilla yrityksillä konepajamittaaminen on haastattelujen perusteella kasvanut viime vuosien aikana ja osaavien käyttäjien löytäminen työtehtäviin vaikeaa. Koulutuksen kehittämisen johtopäätöksenä on lisätä konepajamittaamisen markkinointia opiskelijoille. Koulutukseen soveltuvaa laitteistoa on hankittava, mikäli oppilaitos haluaa vastata osaajien koulutustarpeeseen. Robotin käytön osalta johtopäätöksenä on, että yrityksissä on tarvetta lisätä robotteja ja käytön osaavaa henkilöstöä. Tutkinnon perusteet vastaavat osaamisen kriteereiden osalta tarpeisiin hyvin. Robotiikan osaajia puuttuu yrityksistä, joten tätä tutkinnon osaa on markkinoitava koulutusten sisällä kiinnostuksen ja osaajien lisäämiseksi.

### 7.3 Työelämätaidot

Ensimmäisessä osassa kysimme yleisten työelämätaitojen riittävyyttä nykyhetkessä. Yrityksille tehty selvitys opiskelijoiden työelämäntaidoista toi esille hyvin erilaisia vaatimuksia nykyhetken osaamisvaatimuksista. Yritysten välillä oli jonkin verran hajontaa kartoituksen tuloksissa. Kartoituksen tuloksia verrattiin Osaaminen 2035 raportin tuloksiin. Kartoituksen tuloksissa nousi esille, että osalla opiskelijoista oli hyvät työelämätaidot, kun taasen osalla niissä oli vielä parannettavaa. Yleisesti kartoituksen haastattelussa nousi esille opiskelijoiden motivaatio-, kommunikaatio-, ongelman ratkaisukyvyyn puutteellisuus. Toisaalta digitaaliset taidot oli koettu hyväksi ja osa myös osoitti huolen siitä, että olisi kyettävä selvittämään ongelmia myös ilman digitaalisuuden tuomaa tiedon hyödyntämistä.

“Vaihtelevasti. Osa opiskelijoista on todella motivoituneita ja innokkaita oppimaan uutta ja osa vähemmän. Pohjataidot ja -tiedot myös vaihtelevat.”

Toisessa osassa kysyimme yrityksiltä, kuinka tärkeiksi he näkivät työelämätaidot tulevaisuudessa. Kartoitus haastattelun tuloksista on nähtävissä, että kaikki yritykset nostivat esille kommunikaatiokykyjen kehittämisen. Se koettiin tärkeäksi, koska yrityksen kehitys on jatkuvaa ja sen toimintaan liittyy paljon yhteistyötä muiden toimijoiden kanssa. Opiskelijan tai työntekijän on siten kyettävä yhteistyöhön erilaisten ihmisten kanssa. Myös toiminta eri kulttuurien kanssa nostettiin osassa yrityksiä esille, koska suurin osa nykyajan yrityksistä toimii kansainvälisesti. Myös liiketoiminnan perustoimintojen tunteminen koettiin tarpeelliseksi.

“Tulevaisuudessa kommunikaatiotaidot, yhteistyö, koska järjestelmät muuttuvat, tehdään yhdessä eri koneilla.”

Kolmannessa osiossa kysyimme mitä geneerisiä taitoja yritykset kokivat tulevaisuudessa työntekijän tarvitsevan. Kaikki yritykset korostivat elinikäisen oppimisen tärkeyttä, ja siihen liittyvää motivaation lisäämistä. Yritykset kertoivat, että ammatillisen koulutuksen tulisi ottaa kyseiseen asiaan erityistä huomiota, ja korostaa sen osaa tutkintokoulutuksissa. Tämän lisäksi yritykset toivoivat oppilaille tiedonhaun taitojen korostamista. Tässä tarkoitetaan digitaalisten alustojen käyttötaitoa ja sitä, kuinka tietoa voi hyödyntää.

“Ko. alan perusteiden hallinta. Sen lisäksi pitää olla henkilökohtaisella tasolla motivoitunut ja sitoutunut kehittämään itseään myös työpaikan ulkopuolella sekä tietenkin työelämässä.”

## 7.4 Työelämän palvelutarpeet



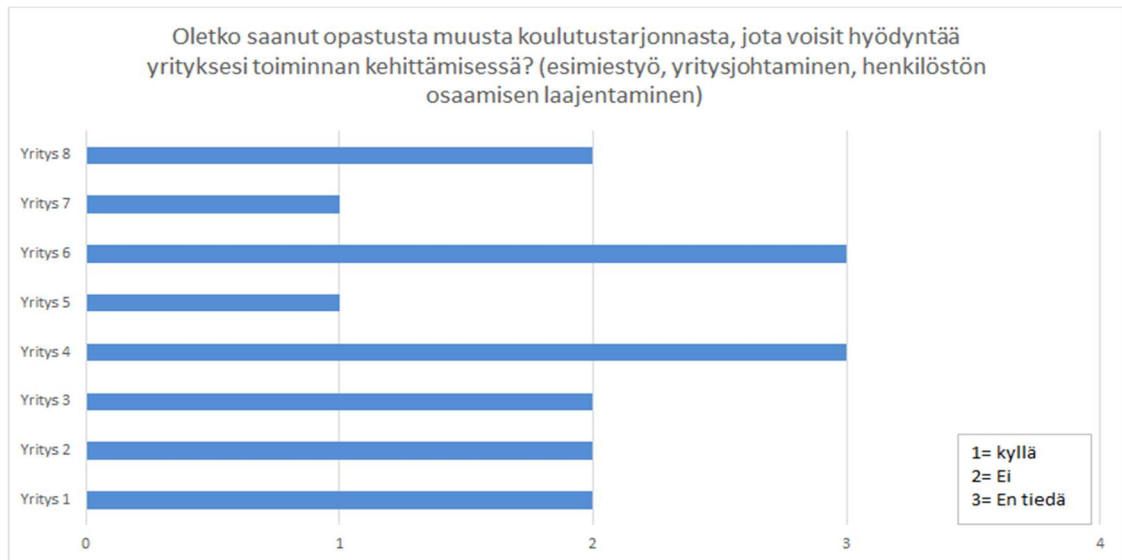
Kuvio 12. Ammatillisen koulutuksen uusien mahdollisuuksien tunnettavuus

Kartoituksessa mukana olleet yritykset olivat pääosin saaneet tietoa reformista ja sen tuomista muutoksista ammatillisesta koulutuksesta. Tulokset osoittavat, että niin alan kouluttajat kuin muutkin kanavat ovat tiedottaneet yrityksiä riittävästi voimaan tulleista muutoksista (Kuvio 12). Tiedottamisen osalta on kuitenkin syytä jatkaa keskustelua uusista mahdollisuuksista ja siitä, miten yritys voisi hyödyntää uusia koulutusmalleja yrityksensä kehittämisessä. Myös muiden alojen, erityisesti yritystä kehittävien koulutusten tiedon lisääminen yritykseen olisi kartoituksen mukaan aiheellista.



Kuvio 13. Kone- ja tuotantotekniikan koulutustarjonnan sisällön tunnettavuus

Kartoitukseen osallistuneet yritykset olivat saaneet vaihtelevasti tietoa alakohtaisista kouluttautumismahdollisuuksista. Kuviosta on nähtävissä, että ne yritykset, jotka olivat tietoisia reformin muutoksista ammatillisessa koulutuksessa, olivat myös tietoisia koulutusalan koulutustarjonnasta. Kartoituksessa ilmenee myös se, ettei kaikki otoksessa mukana olleet yritykset tiedä vielä mitä alan koulutus pitää sisällään (Kuvio 13). Jatkoa ajatellen onkin syytä kiinnittää huomiota siihen, että yrityksiä perehdytettäisiin syvemmin ammattialan koulutuksiin ja sen mahdollisuuksiin.



Kuvio 14. Muun ammatillisen koulutuksen tunnettavuus yrityksissä

Kartoituksessa ilmeni, ettei yritykset olleet saaneet tietoa muista koulutusmahdollisuuksista, kuten esimerkiksi esimiestyöhön liittyvästä koulutuksesta. Yrityksen kehittämiseen liittyen kyseisiä mahdollisuuksia olisi hyvä tuoda esille. Kartoituksessa ilmenee myös yritysten epätietoisuus henkilöstöön liittyvistä koulutusmahdollisuuksista, joita ammatillinen koulutus voisi tarjota muiden alojen osalta (Kuvio 14).



Kuvio 15. Henkilöstökoulutuksen järjestäminen yrityksissä

Kartoituksessa tulokset osoittavat, että yritykset ovat valmiita yhteistyöhön henkilöstön kouluttautumisen osalta. henkilöstöllä on mahdollisuus osallistua koulutuksiin muuallakin kuin työpaikalla (Kuvio 15).



Kuvio 16. Henkilöstökoulutuksen laajuus yritysten näkökulmasta

Pääosa kartoitukseen osallistuneista yrityksistä olivat sitä mieltä, ettei yrityksille tarjottavien koulutusten tarvitse olla tutkintoon johtavaa koulutusta (Kuvio 16). Yrityksille oli tärkeää, että koulutuksen sisältö oli räätälöityä, tai sellaista, joka vastasi tehokkaasti heidän osaamistarpeensa täyttämistä. Suurin osa toivoi kohdennettua koulutusta tiettyihin järjestelmiin tai ohjelmistoihin.



Kuvio 17. Henkilöstökoulutuksen järjestäminen yrityksen näkökulmasta

Koulutuksen järjestämiseen liittyen kartoitukseen osallistuneet yritykset toivat ilmi, että koulutuksen kesto tulisi määrittää aina tapauskohtaisesti. Yritysten mielestä on tärkeää tietää tarkasti koulutuksen kesto. Keskustelussa ilmeni myös, että koulutuksia olisi hyvä tarjota räätälöitynä yritykselle. (Kuvio 17.)

## 8 POHDINTA JA JOHTOPÄÄTÖKSET

### 8.1 Johtopäätökset

Tutkintojen perusteiden mukainen osaamiskriteeristö on laaja ja kattava. Kun otetaan tarkasteluun taulukoiden 1-8 yritykset ja huomioidaan ne yritykset, joissa näytöt voidaan kaikkien tutkinnon perusteiden kriteereiden mukaan suorittaa, niin kuvio 18 mukaan yli 80 % näytöistä vaatii täydennystä joko muissa yrityksissä tai oppilaitoksissa, tai osaamisen osoittamista jollakin toisella tavalla. Tutkimustyö toimii itsessään hyvänä työkaluna, koska näin voidaan ennakoida suorittamatta jäävät osiot. Suorittamatta jäävien osioiden osoittamistavat voidaan määritellä ennakkoon. Kyseinen tieto helpottaa opettajien ja työpaikka-ohjaajien työtä. Se jättää ammattitaitoisemman kuvan oppilaitoksen toiminnasta, ja tiedonvaihtoa voidaan täsmentää. Näin yrityksen edustajille enemmän aikaa keskittyä yrityksen toiminnan ylläpitämiseen.



Kuvio 18. Näyttöjen suorittaminen kokonaan yrityksissä

Tutkimuksen perusteella voidaan suositella, että yrityksissä voidaan järjestää näytöt koneistuksen, CNC-sorvauksen ja CNC-jyrsinnän tutkinnon osaan. Koneistuksessa tutkitut yrityksen vastasivat suurelta osin tutkinnon perusteiden kriteeristöihin, joten koneistuksen tutkinnon osaa voidaan suositella työpaikoilla järjestettävään koulutukseen ja näytön suorittamiseen työpaikoilla. Opiskelijan siirtymässä työpaikalla järjestettävään koulutukseen on kyseisen yrityksen kohdalta tarkistettava kriteerin täytyminen taulukosta 1. Tästä selviää mitä näytön osaa ei kyseisessä yrityksessä voi suorittaa ja voidaan miettiä valmiiksi ratkaisuja, kuinka puuttuvat kriteerit voidaan osoittaa. CNC-sorvauksen näyttö on tutkimuksen perusteella mahdollista suorittaa tutkituissa yrityksissä. Rajoitteina on huomioitava yritysten sillä hetkellä tuotannossa olevat työt, koska tuotannon keskeyttämiseen liittyviä kustannuksia on vältettävä. CNC-jyrsinnän näyttö on tutkimuksen perusteella mahdollista suorittaa osassa tutkituista yrityksistä. Rajoitteina on huomioitava yritysten sillä hetkellä tuotannossa olevat työt, koska tuotannon keskeyttämiseen liittyviä kustannuksia on vältettävä. Osassa tutkituista yrityksistä koneistajat eivät itse ohjelmoi työstökoneen ohjelmia, jolloin merkityksellinen osa yrityksissä suoritettavista näytöistä jää suorittamatta. Näissä tilanteissa on harkittava, kuinka puuttuvien kriteereitten osaaminen osoitetaan. CNC-jyrsinnän osalta on harkittava, onko näytön järjestäminen työpaikalla enää tarkoituksen mukaista kaikissa yrityksissä, koska myös oppilaitokselta löytyy vastaava laitteisto näytön suorittamiseen.

Yrityksissä voidaan rajoitteet huomioon ottamalla järjestää näytöt manuaalikoneistukseen, CAD/CAM-ohjelmointiin ja konepajamittaukseen. Manuaalikoneistuksessa tutkittujen yritysten työtehtävät vastasivat taulukko 2 mukaan vaihtelevasti tutkinnon perusteiden kriteeristöön, joten manuaalikoneistuksen tutkinnon osaa ei kaikilta osin voida suositella työpaikoilla järjestettävään koulutukseen ja näytön suorittamiseen työpaikoilla. CAD/CAM-ohjelmoinnissa tutkitut yrityksen vastasivat tutkinnon perusteiden kriteeristöön hyvin, joten CAD/CAM-ohjelmoinnin tutkinnon osaa voidaan tietyiltä osin suositella työpaikoilla järjestettävään koulutukseen ja näytön tekemiseen työpaikoilla. On kuitenkin huomioitava, että taulukko 3 mukaan kriteereistä vain yhdellä yrityksellä kaikki kohdat täyttyvät.

Puuttuvien kriteereiden osalta on mietittävä etukäteen, kuinka osaaminen osoitetaan kunkin yrityksen osalta niiltä osin mitä ei yrityksessä voida suorittaa. Lähes kaikki tutkituista yrityksistä pystyvät järjestämään opiskelijalle mahdollisuuden ohjelmoida työstöratoja, suunnittelemaan työjärjestyksiä ja määrittämään käytettäviä työkaluja työstöarvoineen. Myös valmiiden ohjelmien siirtäminen työstökoneelle onnistuu yrityksissä. Konepajamittauksessa kaikki taulukko 7 kriteerit huomioon ottaen ei yhdessäkään yrityksessä voida suorittaa näyttöä suunnittelematta vähintään yhden ammattitaitovaatimuksen osoittamista jollain muulla tavalla, joka on huomioitava näytön järjestämisessä työpaikoilla. Laitteistoa on olemassa, mutta puolet yrityksistä ei luovuta sitä näytön tekemistä varten.

Tutkimustulosten mukaan tällä hetkellä yrityksessä tehtäviin näyttöihin ei voida suositella 3D-valmistusmenetelmien- ja robotin käyttöä. 3D-valmistusmenetelmän käytön tutkimustulokset ovat taulukko 6 mukaan tutkittujen yritysten osalta selkeät, eikä tämän tutkinnon osan näytön suorittamista voi tässä vaiheessa suositella tehtäväksi yrityksissä. Tilanne voisi olla tutkimuksen osalta erilainen, jos tutkittavat yritykset eivät olisi konepajoja. Robotinkäytön näytön suorittamiseen tutkittavissa yrityksissä on tämän tutkinnon osalta suhtauduttava varauksella. Näyttöpaikkojen niukkuuden vuoksi on mietittävä näytön suorittamista oppilaitoksessa. Taulukko 8 mukaan tutkituissa yrityksissä on vain kahdessa mahdollisuus suorittaa näyttö työpaikalla.

Kysymykseen vastaavuudesta koneistuksen tutkinnon osien osaamistaitovaatimukset työelämän asettamia osaamisvaatimuksia voidaan todeta tutkintojen perusteiden osaamiskriteerien ja yritysten tarpeiden kohtaamisesta, että tutkinnon perusteet vastaavat suurilta osin yritysten tarpeita ja ovat näin ollen hyvin käyttökelpoisia ohjaamaan koulutuksia. Joukosta poikkeaa 3D-valmistusmenetelmän käyttö, jossa tämän hetken työelämän toimintatapojen ja tutkinnon perusteiden vertailussa löytyi kuvio 9 mukaan paljon eroavaisuuksia. Tutkinnon perusteet ohjaavat koulutusta ja haastattelujen perusteella voidaan todeta, että tutkintojen perusteiden mukainen koulutus antaa riittävät valmiudet myös tähän tutkinnon osaan. Yritykset eivät käytä laitteistoa niin laajalla osaamistaitovaatimuksilla, kuin

tutkinnon perusteet määrittävät. Ristiriita tutkinnon osien ja työelämän vaatimusten kanssa johtuu edellä mainitusta asiasta.

Tutkimukseen valituille yrityksille tehty haastattelu työelämätaidoista toi esille valittujen aihealueiden osaamiseen liittyviä tarpeita. Haastattelun tuloksista ilmeni, että osalla opiskelijoista oli hyvät työelämätaidot, kun taasen osalla niissä oli vielä parannettavaa. Yleisesti kartoituksessa nousi esille opiskelijoiden motivaatio-, kommunikaatio-, ongelman ratkaisukyvyyn puutteellisuus. Toisaalta digitaaliset taidot oli koettu hyväksi mutta osa myös osoitti huolen siitä, että olisi kyettävä selvittämään ongelmia myös ilman digitaalisuuden tuomaa tiedon hyödyntämistä. Saatujen tulosten perusteella voimme todeta, että tällä hetkellä opiskelijoiden työelämätaidot ovat tasolla, joka riittää työelämässä selviämiseen. Tuloksista on pääteltävissä se, että ne opiskelijat, jotka selviytyvät opinnoistaan keskimääräistä paremmin, omaavat myös paremmat työelämätaidot. Tämän perusteella voimme todeta, että kyseisen tutkinnon osan sisällön osalta olisi syytä tarkistella, että olisi siko siinä mahdollista tuottaa syvempää osaamista esille tulleisiin tarpeisiin.

Toisessa haastattelukysymyksessä nostimme esille tulevaisuuden työelämätaidot. Haastattelun perusteella yritykset näkivät motivaatio-, kommunikaatio-, ongelman ratkaisukyvyyn lisäksi liiketoiminnan perustoimintojen ja monikulttuurisen osaamisen tärkeänä. Monikulttuurisen osaamisen selittää se, että moni, ellei jo kaikki yritykset toimi kansainvälisillä markkinoilla ja tee yhteistyötä verkostojensa kanssa globaalisti. Liiketoiminnan perusosaamisen osalta totesimme, että yritykseen työskentelemään siirtyvän opiskelijan olisi ymmärrettävä syvemmin se, että mihin yrityksen liiketoiminta perustuu ja mistä heidän tulonsa koostuvat. Haastattelun perusteella voisi olla hyödyllistä selvittää, voisiko valinnaisten tutkinnon osien sisältöihin lisätä liiketoiminnan perusteita mukailevan tutkinnon osan. Lisäksi tulisi alakohtaisen koulutuksen osalta miettiä, kuinka liiketoimintaan liittyvien kulujen ja tulojen esille tuomista olisi mahdollista sisällyttää alan ammattiaineiden opetukseen.

Kolmas haastattelukysymys käsitteli yksilön geneerisiä taitoja. Haastattelun perusteella korostui elinikäisen oppimisen tärkeyttä, ja siihen liittyvää motivaation

lisäämistä. Tämän perusteella voidaan todeta, että yritykset kehittyvät nykyai- kana nopeaa tahtia, ja uusien toimintamallien sekä laitehankintojen osalta työn- tekijöillä on kyettävä omaksumaan uusia asiakokonaisuuksia aiempaa enem- män. Yritykset korostivat haastattelussa myös erilaisten digitaalisten alustojen käyttötaidon sekä tiedonhaun taitojen korostamista. Digitaalisten taitojen koros- taminen selittyy osaltaan sillä, että yritykset toimivat yhä enemmän globaaleilla markkinoilla ja esimerkiksi yrityksiin hankittujen laitteistojen kunnossapitoon liitty- vät palvelut voivat sijaita toisessa maassa. Tämä korostaa tiedonhaun ja erilais- ten digitaalisten ratkaisujen käyttötaitoa ja sitä, että osaa hyödyntää löydettyä tie- toa oikein.

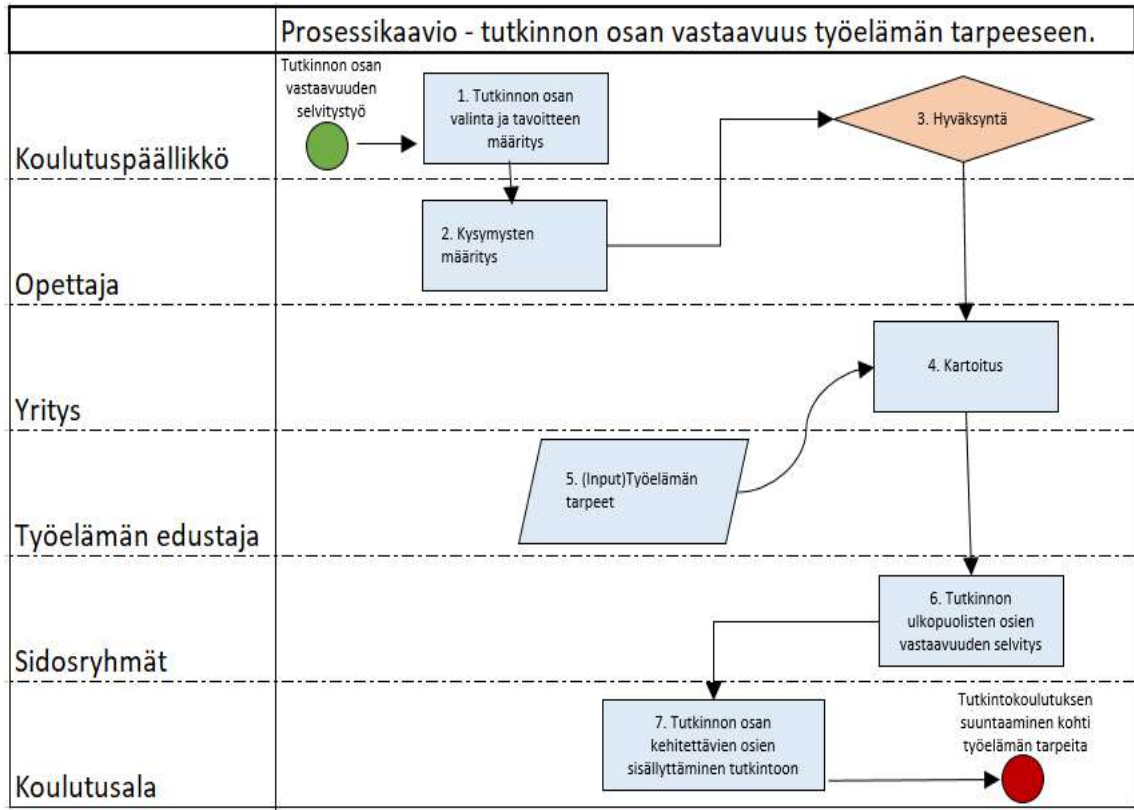
Palvelukokonaisuuksia suunniteltaessa tulisi huomioida yhteistoiminnallisten nä- kökohtien edut. Digitalisaation tuomat mahdollisuudet on otettava huomioon unohtamatta verkostojen hyödyntämistä. Palvelukokonaisuuksia suunniteltaessa kannattaa edellä mainittujen asioiden yhteen sovittamista harkita vakavasti. Digi- talisaation tuomat edut on tunnistettu kevään 2020 poikkeustilan vuoksi, ja niiden etuja on hyödynnetty kone- ja tuotantotekniikan koulutuksessa OSAOssa. Tun- nistetut hyödyt ovat koulutuksissa, jotka järjestetään digitaalisilla alustoilla. Täl- löin yhteistoiminnallisten tehtävien tekeminen helpottuu, koska aikaan ja paik- kaan sidotut tarpeet poistuvat. Koulutuksen järjestäjän näkökulmasta tämä tar- koittaa, että alan tutkinnon osien sisältöjä olisi tuotava esille yrityksissä ja esimer- kiksi vapaasti valittavien tutkinnon osien esittelyä olisi lisättävä, jotta yritykset tun- nistaisivat osaamistarpeensa. Tutkimuksessa tehdyssä työelämän osaamistar- peisiin liittyvässä haastattelussa ilmeni, että yritykset olivat kiinnostuneita tutus- tumaan tarkemmin muihinkin koulutusvaihtoehtoihin, joita ammatillinen koulutus voi tarjota. Tämä osaltaan kertoo yritysten halukkuudesta parantaa henkilöstönsä osaamista ja sitä, että he ovat valmiita panostamaan siihen. Verkostoa voidaan hyödyntää vertaisoppimisessa ja hyvien käytänteiden jakamisessa opiskelijoiden kesken. Parhaassa tapauksessa samassa verkostossa voi olla opiskelijoita oppi- laitoksesta ja työpaikoilta. Asiantuntijana voi verkostossa toimia oppilaitoksen opettajia tai ulkopuolisia asiantuntijoita.

## 8.2 Kartoituksen tuloksena syntynyt prosessimalli

Koulutuskuntayhtymä hyödyntää prosessimalleja oman toimintansa kuvaamisessa ja toimintansa järjestelmällisessä kehittämisessä. Koulutuskuntayhtymä OSAOn strategiassa vuodelle 2025 on kirjattu tavoitteiksi muun muassa työelämäntarpeiden ennakointi ja oppimisympäristöjen tehostettu käyttö sekä työelämäyhteistyön kehittäminen kestävän kehityksen ja kasvun huomioiden (OSAOn 2020). Tukemaan strategiassa esille tulevia tavoitteita, on OSAOlla perustettu erilaisia työelämäyhteistyötä kehittäviä työryhmiä ja hankkeita. (OSAOn 2020). Perustettujen työryhmien ja hankkeiden yhtenä osana on tukea OSAOn ydinprosessien toimintaa ja näin myös tutkimustyömme osalta prosessiehdotelman kuvaaminen on ajankohtainen. Tutkimustyössämme syntyneet kartoitustoimintamallin prosessinkuvaus aloitettiin tunnistamalla kehittämisen tarve. Se liittyy työelämän ja tutkinnon osan osaamistavoitteiden vertailuun, ja osaamistarpeen tunnistamiseen. Kehittämistarve on alan koulutuksen suuntaaminen kohti työelämän tarpeita.

Tutkimustyössä esille tuleva prosessi liittyy tutkinnon osan osaamisperusteiden avulla luotuun kartoituskyselyyn, joka tehdään valituille yrityksille. Prosessi kuvataan kouluttajien toiminnan ohjaamiseen heidän esimiehilleen. Näin prosessia voidaan käyttää johtamisen työkaluna. Koska tutkimustyössämme päätavoitteena ei ole toimintaprosessin luominen ja jalkauttaminen organisaatioon, tuotamme työssämme ainoastaan graafisen kuvauksen prosessista sekä toiminnotaulukon (Taulukko 9). Prosessimallin toiminnot tunnistettiin, määritettiin ja vaiheistettiin tutkimuksen etenemisen mukaisesti (Taulukko 10). Toimijat määritettiin alakohtaisten vastuuhenkilöiden mukaan. Prosessisisällöt kirjattiin tutkimuksessa esille nousseiden, hyvien käytänteiden mukaisesti, ja hyväksytettiin alan koulutuspäälliköllä. Lopputuloksena saatiin prosessikuvausmalli, ja toiminnot- taulukko minkä avulla tutkimustyömme toimintaa on helppo kuvata siinä vaiheessa, kun toimintatapaa jalkautetaan eri tekijätasolle.

Taulukko 9. Prosessimalli kartoitustyön vaiheista



Taulukko 10. Toiminnot-taulukko prosessien vaiheista

Toiminto	Toimija	Kuvaus
<b>1. Tutkinnon osan valinta ja tavoitteen määrittäminen</b>	Koulutuspäällikkö	Koulutuspäällikkö määrittää kartoitustyöhön tarvittavan tutkinnon osan ja asettaa kartoitukselle tavoitteet sekä suoritusajan.
<b>2. Kysymysten määrittäminen</b>	Opettaja	Opettaja perehtyy valitun tutkinnon osan tutkinnon perusteisiin ja Perusteet palvelussa ja kirjaa kysymyspohjaan (Webropol tms) halutut kysymykset, jotka vastaavat mahdollisimman kattavasti valitun tutkinnon osan osaamisvaatimuksia. Kysymykset jaotellaan tutkinnon osan pääosien mukaan.
<b>3. Hyväksyntä</b>	Koulutuspäällikkö	Koulutuspäällikkö tarkistaa laaditut kysymykset ja hyväksyy/palauttaa ne korjattavaksi huomioidensa mukaisesti.
<b>4. Kartoitus</b>	Opettaja	Opettaja ottaa yhteyttä jo olemassa olevaan asiakkaaseen puhelimitse, sähköpostitse tai käymällä työnpaikalla. Kartoituksen suorittamisen vaihtoehtoista keskustellaan ja / tai selvitetään vähintään se, että onko kartoitusta mahdollista suorittaa valittuun yritykseen.
<b>5. (Input)Työelämän tarpeet</b>	Työelämän edustaja	Kartoituksen yhteydessä yrityksen työelämäedustajaa (työpaikkaohjaaja) haastatellaan ja keskustelussa nousseet osaamistarpeet kirjataan lomakkeeseen luotuaan vapaan tekstin osioon.
<b>6. Tutkinnon ulkopuolisten osien vastaavuuden selvitys</b>	Sidosryhmät	Työelämästä nousseet osaamistarpeet käsitellään yhdessä sidosryhmin kanssa (työntekijätarve, muun koulutusalan osaamisen tarpeet, henkilöstön koulutus) ja annetaan tiedoksi asiaa koskeville vastuuhenkilöille.
<b>7. Tutkinnon osan kehitettävien osien sisällyttäminen tutkintoon</b>	Koulutusala	Koulutusosalalla toimivat opettajat ottavat opetuksessa huomioon kartoituksen tuloksena saadut osaamisen kehittämisen alueet ja määrittävät tutkinnon osan opetusmateriaalin tarpeen mukaiseksi.

### 8.3 Pohdinta

Tutkimuksen tavoitteena oli ensimmäisessä vaiheessa vastata, kuinka OSAOn kanssa yhteistyötä tekevien yritysten työtehtävät vastaavat reformin tuomiin muutoksiin näyttöjen suorituksen osalta koneistajan osaamisalalta. Reformin tuomana uudistuksen tavoitteena on, että kaikki näytöt olisi suoritettava työpaikoilla. Tämä aiheuttaa kone- ja tuotantotekniikassa ongelmia näyttöjen järjestämisen osalta. Tutkinnon perusteissa on tutkimuksen mukaan kattavasti eri osa-alueita, joita opiskelijan on hallittava. Tutkimuksen tuloksista voidaan havaita, että vain murto-osa näytöistä voidaan kokonaisuudessaan täysin suorittaa yrityksissä. Monissa tutkinnon osissa osaamista joutuu osoittamaan joko toisessa yrityksessä tai oppilaitoksessa, jotta näytön kaikki osa-alueet täyttyvät.

Useissa tutkinnon osissa on kyse vain yksittäistä kriteereistä, jonka osoittaminen voidaan osoittaa suullisella tai kirjallisella kysymyksellä. Jos suurempia kokonaisuuksia tutkinnosta jää osoittamatta, esimerkiksi CNC-jyrsinnän ohjelman tekeminen, jossa valitaan myös työkalut työstöarvoineen ja työjärjestys, on kyse niin suuresta kokonaisuudesta, että osoittaminen on tapahduttava joko toisessa yrityksessä tai oppilaitoksessa. Ongelmia tuottaa yrityksen liiketoiminta, koska työstökoneet ovat tuotannollisessa työssä ja tuotannon keskeyttäminen näytön tekemiseksi ei useasti ole mahdollista. Kouluttajalla on useasti vaikea sovittaa opiskelijan ja yrityksen aikatauluja siten, että näytön suorittaminen olisi mahdollista. Tutkimuksen perusteella yritykset suhtautuivat positiivisesti näyttöjen suorittamiseen, jos taloudellisilta kustannuksilta pystytään välttymään. Näytön suorittaminen on monen asian summa, joiden on kohdattava, jotta asia menisi yrityksissä luontevasti läpi. Useiden näyttöjen osalta on perusteltua järjestää niitä oppilaitoksessa, koska siellä on vastaavaa kalustoa kuin yrityksissä. Ne ovat lisäksi käytössä ilman tuotannollisia paineita.

Toisessa tutkimuskysymyksessä tavoitteena on tutkia vastaavatko koneistuksen tutkinnon osien osaamistaitovaatimukset työelämän asettamia osaamisvaatimuksia. Tutkinnon perusteet ovat osaamisvaatimuksiltaan ja kriteereiltään hyvin laajoja ja kattavia. Jos alun perin mietittiin tutkinnon perusteiden mukaan kouluttaessa jääviä osaamisvajeita, tästä tulkinnasta voidaan nyt luopua. Ongelmaksi näyttöjen suhteen tulee enemmänkin missä yrityksissä koneistajilla on tarpeeksi monipuoliset työnkuvat, jotta kaikki tutkinnon perusteiden kriteerit ja osaamisperusteet täytyisivät. Yritykset ovat osittain pakon sanelemana joutuneet karsimaan osaamisvaatimuksia työntekijöiltään, koska usein osaaminen ei ole ollut uusilla tai olemassa olevilla tekijöillä riittävällä tasolla. Tämä haastaa oppilaitosta tarkastelemaan koulutusta suhteessa tutkintojen perusteisiin siinä, että tulevatko kaikki osaamisperusteet koulutuksessa opetettua ja onko opiskelijan mahdollista saada tarvittavaa osaamista koulutukseen varatussa ajassa tarpeeksi korkealle tasolle joka riittäisi opinnoista valmistumisen jälkeen yritysten tarpeisiin.

Yritysten mukaan osaamisvajetta on havaittavissa tulevilla ja olemassa olevilla työntekijöillä, joka avaa mahdollisuuden lisäkoulutuksen järjestämiseen. Osaamisvajetta ei yksilöity vaan eri yrityksillä ne keskittyivät erilaisiin näkökohtiin. Näihin vaikuttivat yrityksen sisäiset asiat, esimerkiksi töiden jakaminen työntekijöiden välillä. Yrityksen tarpeisiin vastaa enemmän tällä hetkellä kohdennettu syvä osaaminen, kuin että työntekijä tietää alasta ja asioista laaja-alaisesti. Uusien teknologisten ratkaisujen ja ohjelmistojen kehittyessä jatkuva kehittyminen on tarpeen, ja tämän kehittymisen tukemiseen oppilaitoksella tulisi nyt ja tulevaisuudessa olla hyvät edellytykset koulutuksen järjestäjänä.

Kolmannessa tutkimuskysymyksessä selvitimme, mitkä palvelukokonaisuudet tukisivat yrityksen osaamisen kehittämistä parhaiten. Yritykset tuntevat reformin tuomat muutoksen ammatilliseen koulutukseen hyvin. Osaltaan totesimme kuitenkin, että yritykset tuntevat oman ammattialansa tutkinnon sisällön, mutta mahdollisuudet joita toiset tutkinnot tarjoavat yrityksen kehittämisen osalta, olivat nähtävästi tuntemattomia. Johtopäätöksinä tuloksesta olisi koulutuksen järjestäjän hyödyllistä tarjota mahdollisuutta kartoittaa yrityksen toiminnan kannalta oleelliset toiminnot, ja määrittää mitkä koulutuksen järjestäjän tarjonnassa olevat koulutukset tarjoaisivat yrityksille heidän toimintaansa kehittäviä koulutuskokonaisuuksia. Esimerkiksi suurimmalla osalla yrityksistä on varastointiin liittyvää toimintaa, jonka osalta koulutuksen järjestäjä voisi harkita tutkinnon sisällön vapaasti valittavien sisällöksi varastointiin liittyvää koulutusta.

Koulutusten sisällön määrittämisessä on työelämän osallistaminen tärkeää. OSAO toteuttaa työelämäyhteistyötä tutkintotiimien kautta. Tutkintotiimeihin kutsutaan työelämän edustajia keskustelemaan opintojen sisällöstä, ja tuomaan heidän näkökulmansa järjestettäviin koulutuksiin. Olisi tärkeää, että yritykset kokisivat osallisuudestaan olevan hyötyä, sekä heidän toimintaansa kehittävää työtä. Osaltaan tutkinnon perusteet tarjoavat laajat mahdollisuudet määrittää koulutuksen sisältöjä ja näin ovatkin hyvin soveltuvia uusien koulutusten määrittämisessä. Jos koulutuksen järjestäjä pääsee päämäärätietoisella alakohtaisen koulutuksen

kehittämällä tilanteeseen, jossa perustutkinnot tarjoavat riittävän perusosaamisen yrityksen tarpeisiin, tulisi se parantamaan alueen yritysten osaamistasoa laaja-alaisesti. Toisaalta koulutuksen tarjoaja voisi syvennetyssä yhteistyön muodossa keskustella tulevaisuutta ajatellen yritystä kehittävästä toimista, kuten uusien teknologioiden käyttöönotosta sekä osaamisen järjestelmällisestä syventämisestä sekä laajentamisesta. Kyseinen tiivistetty yhteistyö, jossa yritykset ja koulutuksen järjestävät toimisivat yhdessä, tuo myös osaltaan lisää kiinnostusta alalle aikoville henkilöille. Osaamisen kehittämiseen tarjottavat koulutuskokonaisuudet tulisi määrittää koulutuksen järjestäjän osalta tarkasti. Sisällön tulisi olla tehokasta, räätälöityä ja kestoltaan riittävän lyhyttä.

Työelämä- ja geneeristen taitojen osalta oli huomattavissa erilaisia näkemyksiä yritysten välillä. Osa yrityksistä painotti alan tietoperustan hallitsemista ilman digitaalisen tiedon hyväksi käyttämistä. Toinen osa kannusti erilaisten digitaalisten alustojen käyttöön. Tämä osaltaan osoittaa, että yritysten kehitys on osaltaan eri tilanteessa ja tavoitteet yrityksen toiminnassa ovat erilaiset. Osaltamme ammatillisena oppilaitoksena voimme tuoda alueen yrityksille uutta ja toimintaa kehittävää tietoa paremmin suunnattujen työelämälähtöisten koulutusten muodossa.

Ongelmana tällä hetkellä on, että mikäli tutkimuksen mukaista prosessia haluttaisiin käyttää tehokkaasti tiedolla johtamisen työkaluna, pitäisi prosessista saatua sisältöä päivittää säännöllisin väliajoin yritysten ja niiden toimintojen muutoksia seuraten. Paras vaihtoehto tähän olisi luoda reaaliaikainen työkalu yritysten ja oppilaitoksen välille, jolloin tieto päivittyisi yhteistyössä yritysten kanssa ja oppilaitoksella olisi koko ajan käytössä ajan tasaista tietoa yrityksistä.

#### 8.4 Luotettavuuden arviointi

Luotettavuuden arviointi on osa tieteellistä tutkimusta. Tutkimukselle on asetettu tiettyjä normeja ja arvoja, mihin sillä tulisi pyrkiä (Saaranen-Kauppinen & Puusniekka 2006). Tutkimuksen luotettavuutta arvioidaan koko tutkimusprosessin ku-

luessa. Triangulaatio on tapa nostaa tutkimuksen luotettavuutta, tässä toimenpiteessä tutkimuksen luotettavuuden kohottamiseksi käytetään erilaisia aineistotyyppisiä, teorioita, näkökulmia tai analyysimenetelmiä. (Eskola & Suoranta 2014, 69–70.) Tässä tutkimustyössä on kaksi eri tukijaa ja käytössä erilaisia aineistonkeräysmenetelmiä. Kahden tutkijan käyttäminen luo keskustelua aiheen ympärille, eikä tulkintoihin ja pohdintaan tule niin helposti tutkijan omaa mielipidettä. Tämä osaltaan tässä tapauksessa lisää tutkinnan luotettavuutta.

Tapaustutkimuksen luotettavuutta arvioitaessa on otettava huomioon, että tapaustutkimus on huolellisesti suunniteltu, toteutettu ja loppuun saatettu. Raportin lukijat on vakuutettava, että oleellinen asia tutkimuksen kannalta on käsitelty kokonaan eikä oleellisia osia ole jätetty ulkopuolelle tutkimuksesta. Tutkimuksessa ei saa esittää keinotekoisia syitä miksi jokin asia on jätetty pois tai ulkopuolelle tutkimuksesta. Tapaustutkimuksessa aineisto on analysoitava riittävän hyvin ja rakennettava näyttö tuloksista, jotta tutkija pystyy rakentamaan selkeän polun aineistosta analyysiin ja sen kautta johtopäätöksiin. Raportti on laadittava riittävän vakuuttavasti, uskottavasti ja mielenkiintoisesti antaakseen hyvän vaikutelman. (Eriksson & Koistinen 2014, 45–46.) Tästä syystä raportissa on kattavasti materiaalia aiheen ympäriltä, ja tutkimuksesta pois jätettyjä osia löytyy selityksineen raportista.

Laadullisen tutkimuksen lähtökohtana on se, että tutkija itse on keskeinen tutkimusväline. Kvalitatiivisessa tutkimuksessa pääasiallisin luotettavuuden kriteeri on tutkija itse ja näin ollen luotettavuuden arviointi koskee koko tutkimusprosessia. Laadullisessa tutkimuksessa tutkimusraportit ovat enemmän henkilökohtaisia ja sisältävät enemmän pohdintaa kuin määrälliset raportit. Käsitteet reliabiliteetin ja validiteetin käsitteiden sopivuudesta laadullisen tutkimuksen arvioinnissa vaihtelevat Mittarin validiteetilla tarkoitetaan tutkimuksen pätevyyttä, eli kuinka hyvin tutkimus mittaa sitä mitä on tarkoitus mitata. (Valli & Aaltola 2018). Vastavasti reliabiliteetillä tarkoitetaan sitä, että kokonaisuudessa mitataan aina samaa asiaa (Valli 2018). Jotkin tutkijat soveltavat perinteisiä käsitteitä myös laadulli-

seen tutkimukseen ja jotkin ovat kehittäneet termeille paremmin laadulliseen tutkimukseen sopivia sisältöjä. Laadullisessa tutkimuksessa on olennaista arvioida tutkimuksen uskottavuutta ja luotettavuutta. Periaate on, että toinen tutkija voi tehdä samat tulkinnat olemassa olevan aineiston perusteella. (Eskola & Suoranta 2014, 211–212.)

Tämä tutkimus suoritettiin tietylle alueelle, tiettyihin yrityksiin, tietyllä ajan jaksolla, joten tutkimuksen toistettavuus ja luotettavuus ovat lyhyen ajan sisällä korkealla tasolla vain, jos tutkimuksessa käytetään samoja yrityksiä. Ajan mittaan tutkimuksen luotettavuus heikkenee koska pitkällä aikavälillä tutkittaviin yrityksiin tulee muutoksia, jotka antavat erilaisia tutkimustuloksia olemassa olevilla tutkimuskysymyksillä. Myöskin tutkimuksen toistettavuus jollain muulla alueella muuttaa tutkimustuloksia merkittävästi, joten on todettava, että tutkimuksen luotettavuus ja toistettavuus toteutuvat vain tälle kyseiselle alueelle ja ajanjaksolle ja tutkimus ei ole yleistettävissä toiseen ajankohtaan tai toiselle alueelle. Jotta tutkimuksen tuloksia voitaisiin pitemmällä aikavälillä käyttää luotettavasti tiedolla johtamisen työkaluna, voitaisiin tutkia, onko olemassa tai voidaanko luoda jokin sähköinen järjestelmä oppilaitosten ja yritysten välille. Muutoksien ilmetessä, yritykset voisivat päivittää tietoja järjestelmään ja tällöin saatavilla oleva tieto olisi ajantasaista. Lisäksi tutkimusta voidaan laajentaa muille osaamisaloille tai maantieteellisesti.

## LÄHTEET

- Belton, A. 2014. Social Networking in Recruitment. Impactt Publishing.
- Benbasat, I., Goldstein, D. & Mead, M. 1987. The Case Research Strategy in Studies of Information Systems Vol. 11 No 3, 369-386.
- Brauer, S., Jauhola, L. & Koramo, M. 2018. Digitalisaatio ammatillisessa koulutuksessa. Opetushallitus raportit ja selvitykset 2018:9. Viitattu 30.12.2019 [https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&ved=2ahUKEwjmtstqr89zmAhUji8MKHU4tAFkQFjA-BegQIBRAC&url=https%3A%2F%2Fwww.oph.fi%2Fsites%2Fdefault%2Ffiles%2Fdocuments%2F191033\\_digitalisaatio\\_ammattillisessa\\_koulutuksessa.pdf&usg=AOvVaw0aCIRDrKWWAnd1EUt-\\_sIM](https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&ved=2ahUKEwjmtstqr89zmAhUji8MKHU4tAFkQFjA-BegQIBRAC&url=https%3A%2F%2Fwww.oph.fi%2Fsites%2Fdefault%2Ffiles%2Fdocuments%2F191033_digitalisaatio_ammattillisessa_koulutuksessa.pdf&usg=AOvVaw0aCIRDrKWWAnd1EUt-_sIM)
- Caulley, D. N. 1983. Document analysis in program evaluation. Evaluation and Program Planning: An International Journal Vol. 6 No 1, 19-29.
- Cross, R. & Thomas, R. 2011. A Smarter Way to Network. Harvard Business Review. Viitattu 17.4.2020. <https://hbr.org/2011/07/managing-yourself-a-smarter-way-to-network>
- Dalkir, K. 2017. Knowledge Management in Theory and Practice. London. The MIT press. Viitattu 19.4 2020. [https://books.google.fi/books?hl=en&lr=&id=xciDDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR5&dq=knowledge+management&ots=E82Pcxie1p&sig=UJXyySvqNMnJISUkFLA5OeCtYdU&re-dir\\_esc=y#v=onepage&q=knowledge%20management&f=false](https://books.google.fi/books?hl=en&lr=&id=xciDDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR5&dq=knowledge+management&ots=E82Pcxie1p&sig=UJXyySvqNMnJISUkFLA5OeCtYdU&re-dir_esc=y#v=onepage&q=knowledge%20management&f=false)
- Denzin, N. K. & Lincoln, Y. S. 1994. Handbook of Qualitative Research. Thousand Oaks, CA: SAGE Publications.
- Eskola, J. & Suoranta, J. 2014. Johdatus laadulliseen tutkimukseen. Tampere: Vastapaino.
- Eriksson, P. & Koistinen, K. 2014. Monenlainen tapaustutkimus. Kuluttajatutkimuskeskuksen tutkimuksia ja selvityksiä 11/2014. Viitattu 18.12.2019 [https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/153032/Tutkimuksia%20ja%20selvityksi%c3%a4\\_11\\_2014\\_%20Monenlainen%20tapaustutkimus\\_Eriksson\\_Koistinen.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/153032/Tutkimuksia%20ja%20selvityksi%c3%a4_11_2014_%20Monenlainen%20tapaustutkimus_Eriksson_Koistinen.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Fielding, N. 1996. Qualitative interviewing. Researching social life. London: Sage
- Gill, P., Stewart, K., Treasure, E. & Chadwick, B. 2008. Methods of data collection in qualitative research: interviews and focus groups Vol. 204. No 6, 291-295. Viitattu 26.4.2020 <https://www.nature.com/articles/bdj.2008.192.pdf>

- Gillham, B. 2008. Developing a questionnaire. 2. edition. London: Bloomsbury Publishing.
- Glenn, B. 2009. Document Analysis as a Qualitative Research Method. Qualitative Research Journal Vol. 9. No 2, 27-40.
- Hakanen, M. 2012. Verkostojen Ongelmista. Viitattu 17.4.2020.  
<http://www.modulcon.fi/wp-content/uploads/2012/05/Verkoston-ongelmat.pdf>
- Herrington, J., Reeves, T. & Oliver, R. 2010. A guide to authentic e-learning. London: Routledge.
- Hirsjärvi, S. & Hurme, H. 2015 Tutkimushaastattelu: Teemahaastattelun teoria ja käytäntö. Helsinki: Gaudeamus.
- Hirsjärvi, S., Remes, P., Sajavaara, P. & Sinivuori, E. 2009. Tutki ja kirjoita. 22. painos. Helsinki: Tammi.
- Hennink, M., Hutter, I. & Bailey, A. 2020. Qualitative Research Methods. 2. edition. London: Sage.
- Horton, W. 2000. Designing Web-based Training: How to Teach Anyone Anything Anywhere Anytime. New Jersey: Wiley.
- Hyvärinen, M., Nikander, P. & Ruusuvuori, J. 2010. Haastattelun analyysi. Tampere: Vastapaino.
- JHS 2020. 152 Prosessien kuvaaminen. Viitattu 19.4.2020. <http://www.jhs-suositukset.fi/suomi/jhs152>
- Kiiskinen, S., Linkoaho, A. & Santala, R. 2002. Prosessien johtaminen ja ulkoistaminen. Helsinki: WSOY.
- Kumpulainen, K. & Kuuskorpi, M. 2015. Digitaalinen oppiminen ja oppimisympäristöt. Viitattu 30.12.2019  
[https://digi-ope.com/tablet/wcontent/uploads/2015/03/Digit\\_oppiminen\\_netti.pdf](https://digi-ope.com/tablet/wcontent/uploads/2015/03/Digit_oppiminen_netti.pdf)
- Koppinen, M. & Pollari, J. 1993. Yhteistoiminnallinen oppiminen: Tie tuloksiin. Helsinki: WSOY.
- Laamanen, K. & Tinnilä, M. 2009. Prosessijohtamisen käsitteet: Terms and concepts in business process management. 4. painos. Helsinki: Teknologiainfo Teknova.
- Lahtela, E. 2019. OSAO. Koulutuspäällikön haastattelu 14.10.2019
- Lahtela, E. 2020. Tutkinnon osat. Sähköposti ville.romppainen@osao.fi 24.4.2020.
- Laki ammatillisesta koulutuksesta 11.8.2017/531.

- Lave, J. & Wenger, E. 1991. Situated learning: Legitimate peripheral participation. Cambridge: Cambridge University Press.
- Leppilampi, A. & Piekkari, U. 1998. Terve, terve!: Opitaan yhdessä oppimisen ja elämän taitoja. Lahti: Asko Leppilampi oy.
- Mäkitalo, E. & Wallinheimo, K. 2012. Virtuaaliset ympäristöt. Innostava oppiminen, tehokas koulutus. Helsinki: Talentum.
- Määttä, J., Pohjanmäki, T. & Timonen, P. 2016. Kohti digikampusta. Helsinki: Humanistinen ammattikorkeakoulu.
- Ojasalo, K., Moilanen, T. & Ritalahti, J. 2015. Kehittämistyön menetelmät: uudenlaista osaamista liiketoimintaan. Helsinki: Sanoma pro Oy.
- Oulun seudun ammattiopisto 2019. Kaukovainion yksikkö. Viitattu 25.10.2019 <https://www.osao.fi/>
- Opetushallitus 2019a. Ammatillinen koulutus. Viitattu 25.10.2019 <https://www.oph.fi/fi/koulutus-ja-tutkinnot/ammattillinen-koulutus-suomessa>
- Opetushallitus 2019b. Näytöt ja osaamisen arviointi. Viitattu 21.12.2019. <https://eperusteet.opintopolku.fi/eperusteet-service/api/dokumentit/6081032>
- Opetushallitus 2019c. Osaaminen 2035. Viitattu 5.4.2020 <https://www.oph.fi/fi/tilastot-ja-julkaisut/julkaisut/osaaminen-2035>
- Opetushallitus 2019d. Tutkinnon muodostuminen. Viitattu 25.10.2019. <https://eperusteet.opintopolku.fi/#/fi/esitys/3855075/reformi/rakenne>
- Opetushallitus 2019e. Työelämässä oppiminen. Viitattu 21.12.2019 <https://www.oph.fi/fi/koulutus-ja-tutkinnot/ammattillinen-koulutus-suomessa>
- Opetushallitus 2020. Verkostoituminen ja vertaistyöskentely. Viitattu 18.4.2020 <https://www.oph.fi/fi/koulutus-ja-tutkinnot/verkostoituminen-ja-vertaistyoskentely>
- Opetus- ja kulttuuriministeriö 2017. Ammatillisen koulutuksen reformi. Viitattu 28.4.2020 <https://minedu.fi/amisreformi>
- OSAO 2020c. OSAO Edu Oy. Viitattu 25.4.2020. <https://www.osao.fi/osao-edu-oy/>
- OSAO 2020a. Strategia 2025. Viitattu 20.4.2020. <https://www.osao.fi/tietoa-osaosta/hallinto-ja-paatoksenteko/>
- OSAO 2020b. Yrityspolku. Viitattu 25.4.2020. <https://www.osao.fi/palvelut-tyopaikoille/henkiloston-osaaminen/yrityspolku/>

- Owen, G. T. 2014. Qualitative Methods in Higher Education Policy Analysis: Using Interviews and Document Analysis. The Qualitative Report Vol. 19 No 26, 1-19.
- Paavilainen P. 2015. Psykologian tutkimustyöopas. Helsinki: Edita
- Rubin, H. J. & Rubin, I. S. 1995. Qualitative interviewing: The art of hearing data. Thousand Oaks: Sage.
- Rytilä, M. 2011. Tietoperustainen johtaminen. Lapin yliopistokustannus. Viitattu 19.4.2020. <http://urn.fi/URN:NBN:fi:ula-201111081198>
- Saaranen-Kauppinen, A. & Puusniekka, A. 2006. KvaliMOTV - Menetelmäopetuksen tietovaranto. Viitattu 23.10.2019 [https://www.fsd.uta.fi/menetelmaopetus/kvali/L3\\_3.html](https://www.fsd.uta.fi/menetelmaopetus/kvali/L3_3.html)
- Simons, H. 2009. Case Study Research in Practice. London: SAGE Publications Ltd.
- Stake, R. E. 1995. The Art Of Case Study Research. Thousand Oaks, CA: SAGE Publications.
- Travers, M. 2001. Qualitative Research through Case Studies. 1. Edition. London: SAGE Publications Ltd.
- Tynjälä, P. 1999. Oppiminen tiedon rakentamisena. Konstruktivistisen oppimiskäsityksen perusteita. Helsinki: Kirjayhtymä.
- Tynjälä, P., Räisänen, A., Määttä, V., Pesonen, K., Kauppi, A., Lempinen, P., Ede, R., Altonen, M. & Hietala, R. 2006. Työpaikalla tapahtuva oppiminen ammatillisessa peruskoulutuksessa. Arviointiraportti. Koulutuksen arviointineuvoston julkaisuja 20. Viitattu 27.12.2019. [karvi.fi/app/uploads/2014/09/KAN\\_20.pdf](http://karvi.fi/app/uploads/2014/09/KAN_20.pdf).
- Työelämässä oppiminen. Opetushallitus 2019. Viitattu 21.12.2019. <https://www.oph.fi/fi/koulutus-ja-tutkinnot/tyoelamassa-oppiminen>
- Vilka, H. 2015. Tutki ja kehitä. 4. painos. Jyväskylä: PS-kustannus.
- Valli, R. 2018. Ikkunoita tutkimusmetodeihin 1. 5., uudistettu painos. Jyväskylä: PS-kustannus.
- Valli, R. & Aaltola, J. 2018. Ikkunoita tutkimusmetodeihin 2. Jyväskylä: PS-kustannus.
- Virtanen, P., Stenvall, J. & Rannisto, P. 2015. Tiedolla johtaminen hallinnossa: Teoriaa ja käytäntöjä. Tampere. Tampereen Yliopistopaino - Juvenes Print. Tampere University Press. Viitattu 18.4.2020. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-951-44-9755-1>

- Welsh, E. T., Wanberg, C. R., Brown, K. G. & Simmering, M. J. 2003. E-learning: emerging uses and future directions. *International Journal of Training and Development* Vol. 7. No. 4, 245-258. Viitattu 27.12.2019. [www.researchgate.net/profile/Connie\\_Wanberg/publication/227601946\\_E-learning\\_Emerging\\_uses\\_empirical\\_results\\_and\\_future\\_directions/links/59e60c840f7e9b0e1ab2696b/E-learning-Emerging-uses-empirical-results-and-future-directions.pdf](http://www.researchgate.net/profile/Connie_Wanberg/publication/227601946_E-learning_Emerging_uses_empirical_results_and_future_directions/links/59e60c840f7e9b0e1ab2696b/E-learning-Emerging-uses-empirical-results-and-future-directions.pdf).
- Wiik, K. 2004. *People-Focused Knowledge Management*. Burlington: Elsevier inc. Viitattu 19.4.2020. [https://books.google.fi/books?hl=en&lr=&id=c4sZ-iXNTWgC&oi=fnd&pg=PR2&dq=wiig+2003+knowledge&ots=XwvY8Alx1&sig=37gEIFGmPkR6tTbnXpdXgNVYxxA&redir\\_esc=y#v=onepage&q=wiig%202003%20knowledge&f=false](https://books.google.fi/books?hl=en&lr=&id=c4sZ-iXNTWgC&oi=fnd&pg=PR2&dq=wiig+2003+knowledge&ots=XwvY8Alx1&sig=37gEIFGmPkR6tTbnXpdXgNVYxxA&redir_esc=y#v=onepage&q=wiig%202003%20knowledge&f=false)
- Yin, R. K. 2009. *Case study research: Design and methods*. 4.edition. Los Angeles: Sage.

LIITTEET

Liite 1. Kartoituslomake

## Liite 1 1 (7)

**Koneistus**

Käytetäänkö työtehtävissä manuaalikäyttöisiä sorveja- ja jyrsinkoneita?

Sisältääkö työtehtävät kappaleita, joiden työstämiseen tarvitaan enemmän kuin yksi kiinnitys?

Sisältyykö koneen käyttäjän työtehtäviin työstettävien kappaleiden työnsuunnittelu? (käännöt, työkalut, asetusarvot)

Käytetäänkö koneistettavissa tuotteissa toleranssiluokkaa ISO2768-m?

Käytetäänkö käsimitavälineitä?

Sisältyykö mittavälineiden säilytys ja kalibrointi käyttäjän työtehtäviin?

Sisältyykö työstettäviin kappaleisiin muitakin materiaaleja kuin pelkästään rakenneterästä?

Onko yrityksessä käytössä CNC-ohjattu sorvi- tai työstökeskus

Sisältyykö CNC-koneen käyttäjän työtehtäviin työstökoneen asetuksien tekeminen? (asettaa, ja mittaa terät sekä nollapisteen)

Edellytetäänkö työtehtävien hoitaminen työturvallisuusmääräysten tuntemista ja noudattamista? (perehdytys ja osaamisen varmistaminen)

Onko opiskelijan mahdollista käyttää tarvittavaa laitteistoa näytön tekemistä varten?

**Manuaalikoneistus**

Vaativatko työtehtävät manuaalisten työstökoneiden käyttöä?

Sorvataanko manuaalisorvilla itsenäisesti tarkkoja monimuotoisia useamman kiinnityksen kappaleita, jossa sisä- ja ulkopuolisia kierteitä, tiivistepintoja, kartioita ja viisteitä?

Jyrsitäänkö manuaalisella jyrsinkoneella itsenäisesti tarkkoja monimuotoisia useamman kiinnityksen kappaleita jakopäätä ja avarruspäätä hyväksi käyttäen?

Onko koneistettavissa kappaleissa koneenrakennuksessa käytettäviä tarkkuus- ja pinnanlaatuvaatimuksia (IT7 ja Ra1.6)?

Sisältyykö työtehtävien suorittamiseen käsimitavälineiden käyttöä? (työntömitta, ulko- sekä sisämikrometrit, syvyysmikrometrit)

Sisältyykö mittavälineiden säilytys ja kalibrointi käyttäjän työtehtäviin? Sisältyykö työstettäviin kappaleisiin muitakin materiaaleja kuin pelkästään rakenneterästä?

## Liite 1 2 (7)

Sisältyykö koneiden päivittäiset kunnossapito- sekä huolto työntekijän työtehtäviin?

Sisältyykö koneiden lastuavien työkalujen huolto ja kunnossapito työntekijän työtehtäviin?

Edellytetäänkö työtehtävien hoitaminen työturvallisuusmääräysten tuntemista ja noudattamista? (perehdytys ja osaamisen varmistaminen)

Onko opiskelijan mahdollista käyttää tarvittavaa laitteistoa näytön tekemistä varten?

**CAD/CAM-ohjelmointi**

Käyttääkö koneistaja työssään CAD/CAM-Ohjelmistoja?

Sisältyykö työntekijän työtehtäviin NC-ohjelmien luontia CAD/CAM-ohjelmistoa hyödyksi käyttäen? (Ohjelman luonti ja simulointi)

Määrittävätkö työntekijät ohjelmiin työkalut?

Määrittävätkö työntekijät ohjelmiin työstöarvot työkaluvalmistajan suositusten mukaan? (tai mukailevat annettuja työstöarvoja)

Määrittävätkö työntekijät ohjelmiin työstöjärjestyksen?

Määrittävätkö työntekijät 2D-geometriat työstöradoille?

Luovatko työntekijät 3D muotoja mallinnusohjelmaa käyttäen?

Valmistaako koneistaja 2D-piirrustuksia mallintamastaan kappaleesta?

Siirtävätkö koneistajat ohjelmat työstökoneelle?

Edellytetäänkö työtehtävien hoitaminen työturvallisuusmääräysten tuntemista ja noudattamista? (perehdytys ja osaamisen varmistaminen)

Sisältyykö työstettäviin kappaleisiin muitakin materiaaleja kuin pelkästään rakenneterästä?

Millaisia CAD/CAM ohjelmistoja yritys käyttää ohjelmointiin?

Onko opiskelijan mahdollista käyttää tarvittavaa ohjelmistoa näytön tekemistä varten?

Onko opiskelijan mahdollista käyttää tarvittavia koneita näytön tekemistä varten?

Liite 1 3 (7)

### **CNC-sorvaus**

Onko yrityksessä CNC-Sorvaukseen soveltuva työstökone?

Sisältyykö työntekijän työtehtäviin NC-ohjelmien luonti CNC-sorville annetun työpiirustuksen perusteella?

Määrittääkö työntekijä työstettävän kappaleen työstöjärjestyksen? (menetelmäsuunnitelma)

Määrittääkö työntekijä työstettävään kappaleeseen käytettävät työkalut?

Määrittääkö työntekijä työstettävään kappaleeseen käytettävien työkalujen työstöarvot?

Sisältyykö työntekijän työtehtävään asetusten tekeminen CNC-sorville?

Määrittääkö koneistaja itsenäisesti teräkorjaimia oikeiden mittojen saavuttamiseksi?

Valmistetaanko CNC-sorvilla monimuotoisia käännettäviä kappaleita, joissa vaatimukset ISO2768-f, IT7 toleranssi ja Ra1.6 pinnankarheus?

Käytetäänkö käsimitavälineitä?

Huolehtiiko käyttäjä mittavälineiden säilytyksen ja kalibroinnin?

Työstetäänkö erikoismateriaaleja?

Kykeneekö koneistaja itsenäisesti ratkaisemaan yleisimmät CNC-sorvin ohjelman ja koneen käyttöön liittyvät virheilmoitukset?

Edellytetäänkö työtehtävien hoitaminen työturvallisuusmääräysten tuntemista ja noudattamista? (perehdytys ja osaamisen varmistaminen)

Onko opiskelijan mahdollista käyttää tarvittavaa laitteistoa näytön tekemistä varten?

### **CNC-jyrsintä**

Onko yrityksessä CNC-jyrsintään soveltuva työstökone eli CNC- työstökeskus?

Sisältyykö työntekijän työtehtäviin NC-ohjelmien luonti CNC-jyrsinkoneelle annetun työpiirustuksen perusteella?

Tekeekö koneistaja itsenäisesti menetelmäsuunnitelman ja terävalinnat laskien työstöarvot?

Tekeekö koneistaja asetukset CNC-jyrsinkoneille?

Muuttaako koneistaja itsenäisesti teräkorjaimia oikeiden mittojen saavuttamiseksi?

Valmistetaanko CNC-jyrsinkoneilla monimuotoisia käännettäviä kappaleita, joissa vaatimukset ISO2768-F, IT7 toleranssi ja Ra1.6 pinnankarheus?

Käytetäänkö käsimitavälineitä?

Sisältyykö mittavälineiden säilytys ja kalibrointi käyttäjän työtehtäviin?

#### Liite 1 4 (7)

Sisältyykö työstettäviin kappaleisiin muitakin materiaaleja kuin pelkästään rakenneterästä?

Kykeneekö työntekijä itsenäisesti ratkaisemaan yleisimmät CNC-jyrsinkoneen ohjelman ja koneen käyttöön liittyvät virheilmoitukset?

Edellytetäänkö työtehtävien hoitaminen työturvallisuusmääräysten tuntemista ja noudattamista? (perehdytys ja osaamisen varmistaminen)

Onko opiskelijan mahdollista käyttää tarvittavaa laitteistoa näytön tekemistä varten?

#### **3D-Valmistusmenetelmien käyttö**

Onko yrityksellä laite, joka valmistaa kappaleita ainetta lisäävällä menetelmällä?

Onko yritys hankkimassa 3D-valmistukseen käytettäviä laitteita?

Mallintaako käyttäjä valmistettavat kappaleet työpiirustuksen perusteella?

Mallintaako käyttäjä valmistettavat kappaleet valmiin mallin perusteella?

Käytetäänkö käsimitavälineitä?

Sisältyykö mittavälineiden säilytys ja kalibrointi käyttäjän työtehtäviin?

Luoko käyttäjä valmistettavista tuotteista 2D-piirustuksia, jotka sisältävät toleransseja ja pintamerkkejä?

Hyödynnetäänkö työssä vieraskielistä materiaalia?

Luoko laitteen käyttäjä 3D malleihin tukirakenteet?

Vastaako laitteen käyttäjä tukimateriaalien poistamisesta?

Viimeisteleekö laitteen käyttäjä valmistamansa kappaleet?

Määrittääkö laitteen käyttäjä lisämateriaalit?

Määrittääkö laitteen käyttäjä valmistusmenetelmän?

Määrittääkö laitteen käyttäjä valmistamilleen kappaleille pintakäsittelyn?

Määrittääkö laitteen käyttäjä valmistamilleen kappaleille lämpökäsittelyn?

Edellytetäänkö työtehtävien hoitaminen työturvallisuusmääräysten tuntemista ja noudattamista? (perehdytys ja osaamisen varmistaminen)

Onko yrityksellä tarvetta lisätä/laajentaa osaamistaan 3D-valmistusmenetelmien hyödynnettävyydestä tuotannossa? (ohjelmisto tai käyttökoulutus)

Liite 1 5 (7)

Onko opiskelijan mahdollista käyttää tarvittavaa laitteistoa näytön tekemistä varten?

### **Konepajamittaukset**

Onko yrityksessä käytössä 3D-mittakone, jolla voi mitata sijaintitoleransseja ja geometrioita?

Onko yritys hankkimassa 3D-mittauskoneetta?

Suorittaako käyttäjä 3D-mittauskoneella kappaleen geometrinen muotojen mittausta?

Tarkistaako käyttäjä 3D-mittauskoneella kappaleen muotojen sijainteja?

Laatiiko käyttäjä mittauspöytäkirjan?

Laatiiko käyttäjä mittausohjeen?

Edellytetäänkö käyttäjältä piirustuksen lukemisen ja tulkinnan taitoa?

Määritetäänkö materiaalien kovuuksia?

Määritetäänkö mitattavan kappaleen pinnakarheutta siihen tarkoitettulla laitteella tai tulkillä?

Käytetäänkö käsimittavälineitä?

Huomioiko työntekijä työtehtävissään ISO 9001-laatustandardin peruskäsitteet ja kalibrointijärjestelmän toiminnan?

Suorittaako mittavälineiden käyttäjä päivittäiskalibroinnin ja tarkistusmittaukset?

Suorittaako käyttäjä mittavälineiden kunnan tarkistuksen?

Täyttääkö käyttäjä kalibrointipöytäkirjan käyttämästään mittavälineestä?

Edellytetäänkö työtehtävien hoitaminen työturvallisuusmääräysten tuntemista ja noudattamista? (perehdytys ja osaamisen varmistaminen)

Onko yrityksellä tarvetta 3D-mittalaitteiston käyttökoulutukselle?

Onko opiskelijan mahdollista käyttää tarvittavaa laitteistoa näytön tekemistä varten?

Liite 1 6 (7)

### **Robotinkäyttö**

Onko yrityksessä käytössä robotteja?

Ollaanko yritykseen hankkimassa robotteja tai automaatiolaitteita?

Sisältyykö työntekijän työtehtäviin itsenäistä robottien ohjelmointia?

Onko työntekijän hallittava useampaa robotin ohjelmointikieltä?

Sisältyykö työntehtäviin tehtyjen ohjelmien testaamista?

Palauttaako käyttäjä robotin ohjelmallisesta tai mekaanisesta häiriötilasta toimintakuntoon?

Onko roboteissa apulaitteita, esimerkiksi erilaisia kappaleen noukkijoita ja tarttuvia?

Joudutaanko apulaitteita vaihtelemaan?

Käyttääkö yritys eri valmistajien robotteja?

Sisältyykö työntekijän työtehtäviin robotin valmistajan määrittelemän käyttäjähuollon tekeminen?

Perehdytetäänkö työntekijät työturvallisuusasioihin ja vaaditaanko työssä niiden noudattamista?

Onko opiskelijan mahdollista käyttää tarvittavaa laitteistoa näytön tekemistä varten?

### **Työelämän tarpeiden selvitys**

Oletko saanut opastusta ammatillisen koulutuksen muutoksesta ja sen uusista mahdollisuuksista? (Tutkinnon osakoulutus, koulutussopimus, oppisopimus, yrityspolku)

Oletko saanut opastusta kone- ja tuotantotekniikan koulutusalan koulutustarjonnasta ja sen sisällöstä?

Oletko saanut opastusta muusta koulutustarjonnasta, jota voisit hyödyntää yrityksesi toiminnan kehittämisessä? (esimiestyö, yritysjohtaminen, henkilöstön osaamisen laajentaminen)

Tulisiko henkilöstölle järjestettävä koulutus tapahtua työpaikalla tai oppilaitoksessa vai molemmissa?

Tulisiko henkilöstön koulutuksen olla tutkintoon johtavaa?

Kuinka henkilöstön koulutus tulisi järjestää? (kerran viikossa, viikko kerrallaan tai jotenkin muuten?)

Liite 1 7 (7)

### **Työelämäosaamisen selvitys**

Ovatko työelämään ensimmäistä kertaa tulevien nuorien työelämätaidot riittävät?

- Kommunikointitaidot
- Ongelmanratkaisutaidot
- Motivaatio
- Ajan ja resurssinhallintataidot

Millaisia työelämätaitoja näet heidän tarvitsevan nyt ja tulevaisuudessa?

- Kommunikointitaidot
- Ongelmanratkaisutaidot
- Motivaatio
- Ajan ja resurssinhallintataidot

Mitä yksilöllisiä tarpeita näet työelämään tulevien opiskelijoiden tarvitsevan nyt ja tulevaisuudessa?

- Tiedon hankkiminen ja sen soveltaminen
- Oppimistaidot