



SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU
SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Teemu Kujanpää

**Tutkinnon perusteiden selvitystyö
kone- ja tuotantotekniikan tutkinnossa
koneasennuksen osaamisalalla**

Opinnäytetyö

Kevät 2023

Insinööri (ylempi AMK), Teknologiaosaamisen johtaminen



SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU

Opinnäytetyön tiivistelmä

Tutkinto-ohjelma: Insinööri (ylempi AMK), Teknologiaosaamisen johtaminen

Tekijä: Teemu Kujanpää

Työn nimi: Tutkinnon perusteiden selvitystyö kone- ja tuotantotekniikan tutkinnossa koneasennuksen osaamisalalla.

Ohjaaja: Pia-Mari Riihilahti

Vuosi: 2023

Sivumäärä: 62

Liitteiden lukumäärä: 2

Ammatillinen koulutus on osaamisperusteista ja asiakaslähtöistä, mikä näkyy opiskelijan opintojen joustavuudessa. Opiskelijoiden opintopolut ovat yksilöllisiä, ja tämä lisää heille eri mahdollisuuksia suorittaa oppimista työpaikoilla. Tämä näkyy myös lisääntyneenä mielenkiintona oppisopimuskoulutuksiin. Ammatillisen koulutuksen tavoitteena on vastata yksilöiden, työelämän ja yhteiskunnan muuttuviin osaamistarpeisiin.

Kone- ja tuotantotekniikan perustutkinnon rakennetta kehitetään 2022–2023. Opinnäytetyön tavoitteena oli kyselytutkimuksella tuottaa tietoa siitä, minkälaisia ammattitaitovaatimuksia Etelä-Pohjanmaan yrityksillä on tulevaisuuden koneasentajille. Tätä tietoa hyödynnetään, kun tutkintoa sekä tutkinnon osia uudistetaan ja kehitetään.

Uusien perusteiden on tarkoitus astua voimaan 1.8.2024. Perusteiden uudistustyötä toteutetaan avoimessa prosessissa, johon otetaan mukaan mahdollisimman laajasti työelämän toimijoita, koulutuksen järjestäjiä sekä heidän edustajiaan. Tässä työssä tutkimus rajattiin koskemaan vain koneasennuksen osaamisalaa.

Aineistoa hankittiin kyselytutkimuksella, joka tehtiin käyttäen Webropol-ohjelmistoa. Tutkimuksella saatiin tietoa Etelä-Pohjanmaan alueen yrityksiltä, minkälaista ammattiosaamista he tarvitsevat ja mihin suuntaan he haluavat opetusta suunnattavan.

Tutkimustulokset antoivat ymmärryksen siitä, että alueen yritykset kokevat koneasentajan tutkinnon olevan nykyisellään rakenteellisesti toimiva sekä palvelevan pääsääntöisesti hyvin yritysten ammattitaitovaatimuksia. Huomioitavaa kuitenkin on, että koneasentajan työkenttä on laaja ja monipuolinen, minkä vuoksi painotukset yritysten välillä poikkeavat toisistaan.

Opinnäytetyössä käsitellään myös teollista internetiä käsitteenä ja sen tuomia mahdollisuuksia tulevaisuuden kunnossapitotöihin sekä ennakoiviin laite- ja konehuoltoihin.

SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Thesis abstract

Degree programme: Master of Engineering

Specialisation: Master`s Degree Programme in Technology Competence

Author: Teemu Kujanpää

Title of thesis: Elucidation of the basics of machine and production technology in the area of expertise in machine installation

Supervisor: Pia-Mari Riihilahti

Year: 2023

Number of pages: 62

Number of appendices: 2

Vocational education meets the changing competence needs of individuals, working life, and society. The training is competence-based and customer-oriented. This can be seen in the flexibility of the students' studies. Students' study paths are individual, and this also increases their opportunities to carry out learning at workplaces.

The structure of the basic degree in mechanical and production technology will be developed in 2022–2023 and the new criteria will enter into force on the 1st of August 2024. The aim of the thesis was to get information about the kinds of professional requirements companies in South Ostrobothnia have for machine fitters of the future. This information is used when the degree and parts of the degree are renewed and developed.

Information was obtained through a survey conducted using the Webropol software. In the thesis, working life actors, education organizers and their representatives were included as widely as possible. In the work, the research was limited only to the field of expertise in machine installation.

The research results showed that currently the companies in the region feel that the machine fitter's degree is functional and generally serves the companies' professional requirements well. It should be noted, however, that the work field of a machine fitter is broad and diverse, which is why the emphasis differs between companies.

The thesis also discussed the industrial internet as a concept and the opportunities it will bring for future maintenance work and predictive equipment and machine maintenance.

¹ Keywords: vocational education and training, degree requirements, machine fitters, working life orientation, Internet of things

SISÄLTÖ

Opinnäytetyön tiivistelmä	2
Thesis abstract	3
SISÄLTÖ	4
Kuvioluettelo	6
Käytetyt termit ja lyhenteet.....	7
1 JOHDANTO	8
1.1 Työn tausta	8
1.2 Työn tavoite.....	11
1.3 Työn rajaus	11
1.4 Työn rakenne	12
1.5 Koulutuskuntayhtymä SEDU	13
2 AMMATILLINEN KOULUTUS.....	14
2.1 Ammatillisen koulutuksen reformi.....	15
2.2 Osaamisperusteisuus ja työelämälähtöisyys.....	16
2.3 Oppisopimuskoulutus	18
3 KONEASENTAJAN TUTKINTO JA SEN MUODOSTUMINEN	20
3.1 Osaamisalat ja tutkintonimikkeet.....	20
3.2 Koneasennuksen tutkinnon tavoitteet.....	24
3.3 Koneasennuksen pakolliset tutkinnonosat	25
3.4 Koneasennuksen valinnaiset tutkinnonosat	30
3.5 Ammattitaidon osoittamistavat.....	32
4 TEOLLINEN INTERNET.....	33
4.1 Teollisen internetin edut	34
4.2 Ennakoiva kunnossapito	35
4.3 Tulevaisuuden megatrendit	37
4.4 Siemens ja Digital-Enterprise	38
4.5 PTC ja ThingsWorx	39
5 TUTKIMUS.....	41
5.1 Tutkimusmenetelmät.....	41

5.2	Tutkimus kyselyn suunnittelu ja testaus	43
5.3	Kyselytutkimuksen tulokset	43
6	TULOKSET JA JOHTOPÄÄTÖKSET	51
6.1	Tutkimustuloksien analysointi.....	51
6.2	Tutkinnon kehittämistarpeet	52
6.3	Pohdinta	54
	LÄHTEET	58
	LIITTEET	62

Kuvioluettelo

Kuvio 1. Ammatillisen koulutuksen uudistukset.	9
Kuvio 2. Amisreformi.....	16
Kuvio 3. Osaamisperusteisuus.	18
Kuvio 4. Valmistustyötehtävissä toimimisen ammattitaitovaatimukset.....	22
Kuvio 5. Asennus- ja automaatiotöiden ammattitaitovaatimukset.....	23
Kuvio 6. Koneasentajan tutkinnon muodostuminen.	24
Kuvio 7. Ammattitaitovaatimukset ja arviointikriteerit kuvien ja kaavioiden lukemisesta.	26
Kuvio 8. Ammattitaitovaatimukset ja arviointikriteerit työvälineiden ja materiaalien käytöstä.	27
Kuvio 9. Ammattitaitovaatimukset ja arviointikriteerit asennustöiden tekemisestä.....	28
Kuvio 10. Ammattitaitovaatimukset ja arviointikriteerit työelämän toimintatapojen sekä työturvallisuuden noudattamisesta.....	29
Kuvio 11. Teollisen internetin edut.....	35
Kuvio 12. Ennakoivan kunnossapidon edut teollisessa internetissä.	37
Kuvio 13. Tutkimuksien jaottelua.	42
Kuvio 14. Vastaajien organisaatioiden koko.	44
Kuvio 15. Vastaajien työkokemus koneasennuksen alalta.....	44
Kuvio 16. Koneasentajan pakollisten tutkinnon osien painotus.....	45
Kuvio 17. Koneasentajan tarkennettujen työtehtävien painoarvoja.....	46
Kuvio 18. Koneasentajan valinnaisten tutkinnon osien painotus.....	47
Kuvio 19. Koneasentajan vapaasti valittavat tutkinnon osat.	49

Käytetyt termit ja lyhenteet

Ammatillinen koulutus	Koulutusta, jonka tarkoituksena on tuottaa ammatillista osaamista ja tukea elinikäistä oppimista sekä ammatillista kasvua.
ePerusteet	Valtakunnallinen palvelu, josta löytyvät kaikki opetussuunnitelmien, tutkintojen ja koulutusten perusteet varhaiskasvatuksesta toiselle asteelle ja vapaaseen sivistystyöhön.
Haalaus	Isokokoisien, painavan tai muuten vaikeasti käsiteltävän tavaran liikuttamista nostaen ja vetäen.
IloT	Industrial internet of things, soveltaa esineiden internetiä teolliseen ympäristöön. Mahdollistaa monimutkaisten tuotantoympäristöjen hallinnan ja ohjaamisen.
IoT	Internet of things, perustuu koneiden ja laitteiden suorittamaan tiedonsiirtoon ja etäseurantaan sekä ohjaukseen internetissä.
Näyttö	Ensisijainen ammattitaidon osoittamistapa ammatillisessa koulutuksessa.
OPH	Opetushallitus.
Osp	Osaamispiste. 1 osaamispiste vastaa n. 27 tunnin työtä.
Teollinen internet	Teollisuustuotannossa olevien laitteiden liittäminen internetiin.
TO	Työssäoppiminen.
YTO	Yhteiset tutkinnon osat. Kaikille perustutkinto-opiskelijoille yhteisiä opintoja.
Sitra	Suomen eduskunnan vuonna 1967 perustama tulevaisuustalo. Sitra muun muassa ennakoi yhteiskunnan muutoksia.

1 JOHDANTO

1.1 Työn tausta

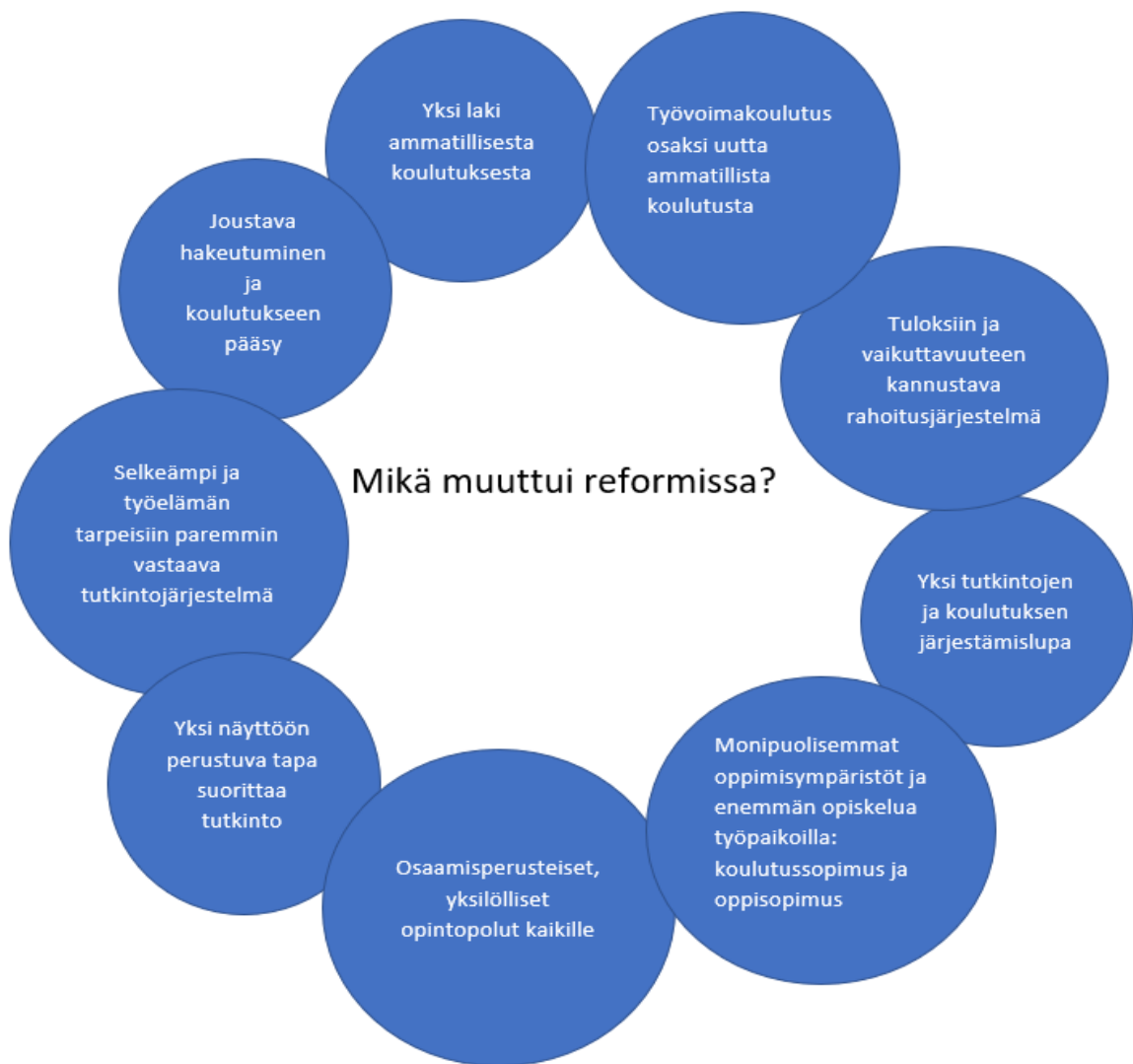
Koululla ja koulutuksella on tärkeä osa lapsen, nuoren ja aikuisenkin elämässä. Yhteiskunta ja valtio tarvitsevat talouskasvua, ja sen ylläpitämiseksi sekä tueksi tarvitaan monipuolista osaamista. Tekniikan ala on merkittävä työllistäjä, ja siellä tarvitaan myös paljon erityisosaamista.

Ihmisten tekemä työ on koko ajan enemmän yhdessä ajattelua sekä luovaa ongelmanratkaisua (Eulenberger, 2021, s. 41). Digitalisaation kehittyessä ja lisääntyessä saadaan ihmisten ajattelun avuksi, rinnalle ja työkavereiksi automaatiota, tekoälyä ja robotiikkaa.

Vuonna 2018 ammatillinen koulutus muuttui radikaalisti. Voimaan tuli uusi laki ammatillisesta koulutuksesta. Se uudisti ammatillista koulutusta monella tapaa. Lähiopetustunteja vähennettiin ja koulutuksen järjestäjien sekä yritysten yhteistyötä lisättiin. Koulutus muuttui asiakaslähtöisemmäksi ja opiskelijalle luotiin enemmän henkilökohtaisia opintopolkuja. Mukaan tuli osaamisperusteisuus, ja osaamistaan voi näyttää myös alan yrityksissä oppi- sekä koulutussopimuksilla.

Ammatillisen koulutuksen tarkoituksesta kerrotaan laissa (Laki ammatillisesta koulutuksesta 531/2017, 2 §). Sen mukaan ammatillisen koulutuksen tarkoituksena on kohottaa ja ylläpitää väestön ammatillista osaamista, antaa mahdollisuus ammattitaidon osoittamiseen sen hankkimistavasta riippumatta, kehittää työ- ja elinkeinoelämää ja vastata sen osaamistarpeisiin, edistää työllisyyttä, antaa valmiuksia yrittäjyyteen ja työ- ja toimintakyvyn jatkuvaan ylläpitoon sekä tukea elinikäistä oppimista ja ammatillista kasvua. Tässä laissa tarkoitetun koulutuksen tarkoituksena on lisäksi edistää tutkintojen tai niiden osien suorittamista.

Kuviossa 1 on esitetty, mitä ammatillisessa koulutuksessa muuttui uuden reformin myötä.



Kuvio 1. Ammatillisen koulutuksen uudistukset (Opetus- ja kulttuuriministeriö (OKM), i.a.-a).

Ammatillisten perustutkintojen perusteet päättää ja hyväksyy Opetushallitus (Opetushallitus, i.a.-a). Ammatillisten perustutkintojen perusteet ohjaavat koulutuksen järjestämistä sekä opiskelijoiden henkilökohtaisten opintopolkujen suunnittelua ja toteuttamista. Toisin sanoen ammatillisten perustutkintojen perusteet ovat määräys, joka velvoittaa koulutuksen järjestäjän sisällyttämään opetuksen keskeiset sisällöt ja tavoitteet koulu- ja järjestäjäkohtaiseen opetussuunnitelmaan. Määräyksellä varmistetaan tasa-arvon, opetuksellisuuden yhtenäisyyden, perusoikeuksien, oikeusturvan ja laadun toteutuminen. Opetussuunnitelman perusteiden tehtävänä on toisaalta myös ohjata koulutuksen kehittämistä sekä tutkintojen suorittamista yhä enemmän työelämän sekä opiskelijan ja tutkinnon suorittajan tarpeita vastaavaksi.

Opetushallituksen perusteiden pohjalta koulutuksen järjestäjät tekevät ja hyväksyvät opetussuunnitelman (Antikainen ym., 2021, 6.5). Opetussuunnitelmat ovat hallinnallisia asiakirjoja. Niissä esitetään opetettavat tieto- ja taitosisällöt, opetustavat, opetuksen tavoitteet sekä opetukseen ja oppimiseen käytettävä aika. Opetussuunnitelmat sisältävät myös opiskelijalta vaadittavan toiminnan ja tiedot sekä näiden arviointiperusteet. Opetussuunnitelmat perustuvat aina analyysiin, jossa on tutkittu yhteiskunnan tilaa, tarpeita ja tulevaisuutta. Tämän perusteella opetussuunnitelmiin valikoituu erilaisten taitojen ja tietojen sisältöjä.

Kone- ja tuotantotekniikan perustutkinnon perusteita kehitetään lukuvuonna 2022–2023. Uusien perusteiden on tarkoitus astua voimaan 1.8.2024. Perusteiden uudistustyötä toteutetaan avoimessa prosessissa. Prosessiin tavoitellaan mukaan mahdollisimman laajasti työelämän tekijöitä, koulutuksen järjestäjiä sekä heidän edustajiaan.

Tutkinnon perusteista vastaa Opetushallitus (Opetushallitus, i.a.-b). Kumppanina opetushallituksen kanssa toimivat myös työelämätoimikunnat, jotka osallistuvat perusteiden kehitystöihin alakohtaisesti. Tutkintojen kehittämisen tarve tulee muuttuvista työelämän tarpeista. Tarvittaessa luodaan kokonaisia uusia tutkinnon osia tai niiden osien sisältöä muokataan. Muutosta koko tutkintorakenteeseen tarvitaan silloin, jos muutokset ovat erittäin suuria ja merkittäviä. Tietoa kehitystyöhön Opetushallitus kerää yritysten, oppilaitosten ja opiskelijoiden antamasta palautteesta sekä keräämällä ennakkotietoa ja analysoimalla sitä. Kehitystyön yhteydessä halutaan selvittää työelämän päivitystarpeet tutkinnon muodostumiselle, tutkinnon osille ja ammattitaitovaatimuksille. Kehitystyössä tarkastellaan myös tutkinnon muodostumista, eri tutkinnon osien osaamispistemääriä sekä tarpeen vaatiessa niiden muutoksia.

Opetushallituksen (Opetushallitus, i.a.-c) kehittämistyön laatiman aikataulun mukaan:

1. Tutkinnon perusteita aloitetaan laatimaan syksyllä 2022.
2. Lausuntakierroksen arvioitu aloitusaikataulu on 4/2023.
3. Uusien tutkinnon perusteiden on arvioitu astuvan voimaan 1.8.2024.

Perustetyön valmistelua yhdessä opetushallituksen kanssa koordinoi Seinäjoen koulutuskuntayhtymä (Opetushallitus, i.a.-d). Tutkimuksen lähtökohtana on selvittää oman alueen yritysten tarpeet sekä päivittää ja uudistaa koneasennuksen osaamisalan tutkintoa vastaamaan nykyisiä tarpeita.

Tämän opinnäytetyön tutkimustuloksia hyödynnetään lausuntokierroksella, jonka arvioitu aikataulu on huhtikuu 2024.

1.2 Työn tavoite

Opinnäytetyön tavoitteena on selvittää Etelä-Pohjanmaan alueen yritysten muutostarpeet koneasentajan perustutkinnon sisältöihin. Työn tutkimuksellisessa osassa kartoitetaan kyselytutkimuksella muutostarpeita ja tuotetaan tietoa työvoimatarpeisiin nimenomaan työelämän näkökulmasta. Tuloksilla halutaan saada lisäarvoa koneasentajan ammattinimikkeelle ja tutkinto vastaamaan alueen työvoimatarpeisiin mahdollisimman laajasti.

Koneasennuksen opetussuunnitelman uudistamisessa uudistetaan tutkinnon sisältöä vastaamaan paremmin työelämän osaamistarpeita, työkokonaisuuksia ja -prosesseja. Tutkimuksella voidaan vastata yritysten osaamistarpeisiin tällä alueella ja saada myös yritysten mielipiteitä sekä ajatuksia osaksi valtakunnallista opetussuunnitelmaa.

Tässä työssä haetaan tietoa seuraaviin kysymyksiin:

1. Mitä ammattiosaamista yritykset haluavat jokaiselta koneasentajaksi valmistuneelta?
2. Puuttuuko koneasentajan tutkinnon perusteista jokin vapaasti valittava osa tai kokonaisuus, jonka osaamista tarvitaan koneasentajan työtehtävissä?
3. Miten ottaa huomioon alan tekniset suuntaukset, jotka muuttavat työelämän tarpeita?

1.3 Työn rajaus

Tässä tutkimuksessa rajataan tutkimuskohde ja -aihe käsittämään alueen yritysten yksityiskohtaisia osaamistarpeita, jotka koskevat koneasentajaopiskelijoiden tulevaisuuden osaamista. Aiheen laajuuden vuoksi tutkimuksella halutaan ensisijaisesti tuottaa tietoa siitä, mitä yritykset haluavat koneasennuksen pakolliseen (Koneasennus 30 osp) tutkinnon osaan.

Vaikka työn pääpaino on koneasennuksen pakollisen tutkinnon osan (Koneasennus 30 osp) rakenteessa, niin kehittämistyön ohessa tuotetaan tietoa myös koneasennuksen vapaasti valittavista tutkinnon osista. Vapaasti valittavat tutkinnon osat antavat opiskelijalle

mahdollisuuden opiskella syventäviä opintoja itseään kiinnostavista aiheista tekniikan alalla. Lisäksi tutkimuksessa selvitetään, millaisia ammattitaitovaatimuksia ja rakenteita yritykset haluavat opiskelijoille tarjottavan valinnaisissa tutkinnon osissa.

1.4 Työn rakenne

Opinnäytetyö käsittää kuusi päälukua. Työn johdantoluvussa esitellään työn tausta, mistä työ on saanut alkunsa, ja mikä on sen lähtökohta. Johdannossa kerrotaan myös työn tavoitteet sekä avataan paremmin rajauksia, joita työn alussa tehtiin. Luvun lopussa esitellään Koulutuskuntayhtymä SEDU, joka on työn toimeksiantaja.

Toisessa luvussa käsitellään ammatillista peruskoulutusta ja opetussuunnitelmaa teoriassa. Lisäksi kerrotaan syvemmin ammatillisen koulutuksen reformista, joka vaikuttaa suuresti tutkimuksen tavoitteisiin. Samalla tutustutaan tarkemmin opetussuunnitelmaan ja sen tehtäviin. Luvun lopussa kerrotaan vielä, mitä tarkoittaa osaamisperusteisuus sekä työelämälähtöisyys, ja miten nämä vaikuttavat työn tekemiseen sekä tutkimustiedon tuottamiseen.

Kolmas luku Koneasentajan tutkinto ja sen muodostuminen käsittelee koneasennuksen tutkinnon osan tavoitteet nykyhetkellä. Jotta voidaan tuottaa uutta, täytyy kartoittaa nykytila. Tutkinnon osien kartoituksessa kerrotaan koneasennuksen pakollisen tutkinnon osan ammattitaitovaatimukset, esitellään valinnaisia tutkinnon osia sekä yleisesti opiskelijan mahdollisuuksia hyödyntää niitä omalla yksilöllisellä opintopolullaan.

Neljäs luku käsittelee teollista internetiä. Alkuun kerrotaan teollisen internetin tuomista eduista ja teknologiasta. Lisäksi katsotaan aihetta koneasentajan näkökulmasta huomioiden ennakoivan kunnossapidon ja teollisen internetin mukanaan tuomia etuja. Lopuksi tarkastellaan Sitran megatrendejä ja esitellään maailmanlaajuisen yrityksen teknologia-alan palvelu.

Opinnäytetyön viides luku ja kuudes luku ovat tutkimuksen empiirinen osuus, jossa käsitellään itse tutkimusta. Luvussa viisi käsitellään tutkimusmenetelmät ja perustelut, miten niihin on päädytty. Lisäksi kerrotaan lyhyesti kyselytutkimuksen laatimisesta, testauksesta sekä esitellään yrityksiltä saadut tutkimuskyselyn vastaukset.

Kuudennessa luvussa käsitellään ja analysoidaan tutkimuksen tuloksia tarkemmin. Näiden lisäksi esitellään lopputulokset ja pohditaan siihen liittyviä ajatuksia sekä haasteita. Luvussa tarkastellaan myös tutkimuksen luotettavuutta.

1.5 Koulutuskuntayhtymä SEDU

Seinäjoen koulutuskuntayhtymä Sedu, josta käytetään myöhemmin nimeä Sedu, vastaa ammatillisesta koulutuksesta Etelä-Pohjanmaan alueella (Sedu, i.a.-a). 1.1.2016 alkaen kuntayhtymän ovat omistaneet 17 eri kuntaa: Alajärvi, Alavus, Ilmajoki, Isokyrö, Karijoki, Kauhajoki, Kauhava, Kristiinankaupunki, Kuortane, Kurikka, Lapua, Multia, Seinäjoki, Soini, Teuva, Virrat ja Ähtäri.

Sedun viisi eri kampusta ja 11 eri yksikköä sijaitsevat Seinäjoella, Vaasassa, Ähtärissä, Ilmajoella sekä Lapualla (Sedu, i.a.-b). Päätoimisia opiskelijoita koulutuskuntayhtymässä on noin 5000 ja tutkintoja suoritetaan vuosittain lähes 2000. Sedussa voi suorittaa erilaisia perus-, ammatti- sekä erikoisammattitutkintoja, sillä järjestämislupa on 90 tutkintoon. Sedun henkilöstömäärä on yli 600 henkilöä, joista opettajia on noin 400.

Opetustyön ohella Sedu on myös merkittävä yhteisöjen ja yritysten kehittäjä alueellaan (Sedu, i.a.-c). Erilaisissa hankkeissa vastataan Etelä-Pohjanmaan alueen kehittämistarpeisiin yhdessä eri verkostojen kanssa. Tavoitteena on ylläpitää ja kehittää osaavaa työvoimaa ja laadukasta työelämää.

2 AMMATILLINEN KOULUTUS

Ammatillista koulutusta järjestetään perusopetuksen päättävälle nuorille, työelämässä jo olleille aikuisille sekä muille, jotka ovat vailla ammattiin suuntautunutta tutkintoa (Opetushallitus, i.a.-e). Koulutuksessa tarjotaan opiskelijalle tarpeen mukaista osaamista opiskeltavaan ammattiin. Opiskelussa keskitytään puuttuvan osaamisen hankkimiseen. Oppimista ja koulutusta järjestetään monella tapaa esimerkiksi virtuaalisessa ympäristössä sekä enenevässä määrin työpaikoilla. Ammatillisen koulutuksen strategisesta ja normatiivisesta ohjauksesta sekä kansallisesta kehityksestä on vastuussa opetus- ja kulttuuriministeriö. Kansalliset tavoitteet ja yhteiset tutkinnon osat määrittää hallitus.

Gustafssonin (2016, s. 79) mukaan ammatillisen koulutuksen menestyminen perustuu pedagogiikan ja ydintoiminnan jatkuvaan kehittymiseen. Se tarkoittaa, että opetus ja oppiminen vastaa odotuksia ja tarpeita. Tutkintoja tulee päivittää jatkuvasti, että ne vastaavat työelämän tarpeita. Vanhoista tavoista luopumisen ja niiden tilalle uusien käytäntöjen luomisen täytyy tapahtua koko ajan nopeammin.

Ammatilliseen koulutukseen hakeutuu opiskelemaan noin joka toinen peruskoulunsa päättäneistä opiskelijoista (Opetushallitus, i.a.-e). Opiskelijaksi hakeudutaan myös uudelleen koulutautumaan sekä hankkimaan lisä- ja täydennyskoulutusta. Vuonna 2018 ammatillisessa koulutuksessa opiskeli noin 322300 opiskelijaa, joista 15–24-vuotiaita oli 52 prosenttia ja yli 24-vuotiaita 48 prosenttia. Tutkinnon suoritti yhteensä noin 79600 opiskelijaa. Tästä määrästä oli ammatillisia perustutkintoja noin 54500, ammattitutkintoja noin 17200 sekä erikoisammattitutkintoja noin 7900. Naisten osuus kaikista tutkinnon suorittaneista oli 55 prosenttia, ja miehiä oli 45 prosenttia.

Opetushallituksen (i.a.-e) mukaan erilaisia ammatillisia tutkintovaihtoehtoja on 161. Vuoden 2022 opiskelijamääriltään seitsemän suurinta perustutkintoa esitetään taulukossa 1.

Taulukko 1. Perustutkintojen opiskelijamäärät 2022 (Opetushallitus, i.a.-e).

Perustutkinto	Opiskelijamäärä noin
Sosiaali- ja terveystieteiden perustutkinto	42900
Liiketoiminnan perustutkinto	29800
Sähkö- ja automaatioalan perustutkinto	13600
Rakennusalan perustutkinto	13000
Logistiikan perustutkinto	12100
Autoalan perustutkinto	10500
Hotelli-, ravintola- ja catering-alan perustutkinto	9800

Tavoitteena ammatillisella koulutuksella on tukea opiskelijan sivistystä ja kasvua yhteiskunnan jäseneksi sekä kehittää ammatillista osaamista (Opetushallitus, i.a.-f). Koulutus vastaa työelämän osaamistarpeisiin, kehittää työelämää sekä edistää yrittäjyyttä. Sillä tuetaan myös elinikäistä oppimista. Toisen asteen ammatillinen koulutus mahdollistaa opintojen jatkamisen korkeakoulussa. Koko tutkinnon lisäksi opiskelija voi suorittaa myös tutkinnosta osia tai vaikka vain yhden osan.

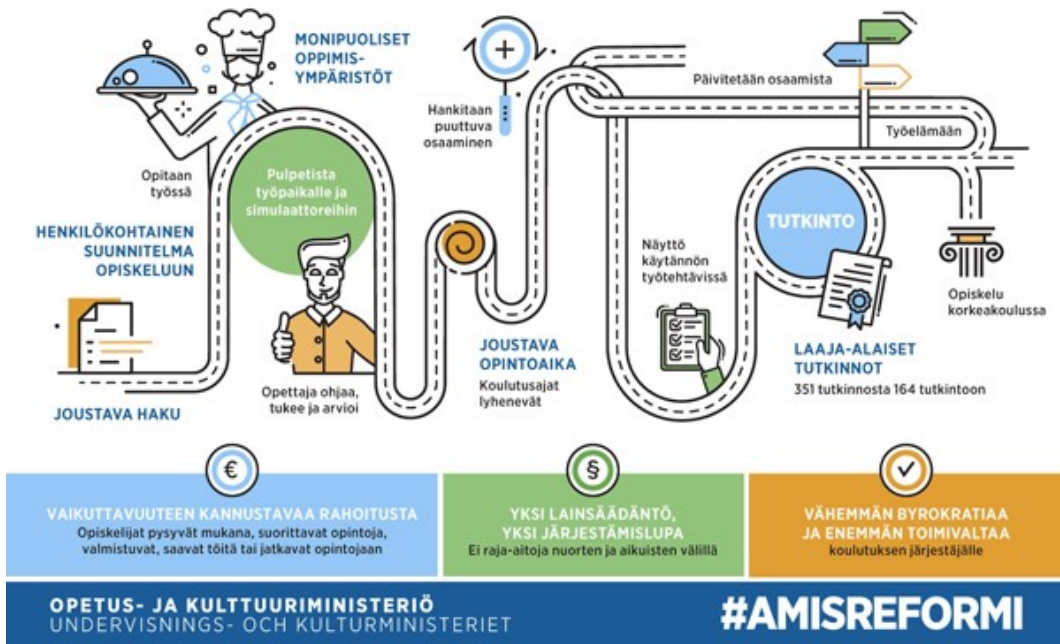
2.1 Ammatillisen koulutuksen reformi

Edellisen hallituksen yksi kärkihankkeista oli ammatillisen koulutuksen reformi (OKM, i.a.-b). Uudistus koski koulutuksen rahoitusta, ohjausta, tutkintojärjestelmää, toimintaprosessia ja järjestäjäjärkennettä. Hankkeen myötä syntyi uusi laki, johon on sisällytetty laki ammatillisesta peruskoulutuksesta sekä ammatillisesta aikuiskoulutuksesta. Lähtökohtana uudessa laissa on osaamisperusteisuus ja asiakaslähtöisyys. Reformimuutoksella purettiin myös sääntelyä ja lisättiin yksilöllisiä opintopolkuja sekä työssäoppimista. Ammatillista koulutusta on välttämätöntä uudistaa monestakin eri tarpeesta. Työelämässä tarvitaan uudenlaista ammattitaitoa sekä osaamista tulevaisuudessa. Myös se, että koulutuksen rahoitusta leikataan radikaalisti, vaikuttaa koulutuksen uudistustarpeisiin.

Kuviossa 2 esitellään ammatillisen koulutuksen muutoksia, jotka astuivat voimaan 1.1.2018 alkaen.

UUSI AMMATILLINEN KOULUTUS 1.1.2018 alkaen

Työelämä muuttuu. Ammatteja syntyy ja katoaa. Teknologia kehittyy. Ansaintalogiikat uudistuvat. Opiskelijoiden tarpeet yksilöllistyvät. Osaamista uudistetaan läpi työuran.



Kuvio 2. Amisreformi (OKM, i.a.-c).

Uudessa reformissa poistettiin sekä yhdisteltiin useita eri ammatillisia tutkintoja (OKM, i.a.-b). Tutkinnoista tuli entistä laaja-alaisempia. Vapaasti valittavat tutkinnon osat mahdollistavat opiskelijoiden yksilöllisiä opintopolkuja huomattavasti. Vaikka tarjottavien tutkintojen määrä väheni, niin työ- ja elinkeinoelämän tarvitsema osaaminen säilyy edelleen osana ammatillista tutkintoa, esimerkiksi osaamisaloina tai valinnaisten tutkinnon osien mahdollistamana suuntautumisena tutkinnon sisällä.

2.2 Osaamisperusteisuus ja työelämälähtöisyys

Jo parinkymmenen vuoden ajan on ammatillisen koulutuksen lähtökohtana ollut työelämälähtöisyys ja osaamisperusteisuus. Tänä aikana, kun opetussuunnitelmia ja näyttötutkintoja on uudistettu, niitä on pyritty viemään myös pidemmälle näihin suuntiin. Muutokset ovat vieneet varsin kauan aikaa niin opettajilla, oppilaitoksilla, koulutuksen järjestäjillä kuin kansallisella tasolla. Tiede- ja oppiainekeskeinen ajatusmaailma on täytynyt muuttaa työelämän toimintaan pohjautuvan ammatillisen opiskelun jäsentämiseen.

Tutkintojärjestelmän tulee palvella työelämän tarpeiden ohessa myös opiskelijoita yksilöinä ja antaa heille mahdollisuus tehdä valintoja heidän omien tarpeidensa ja halujensa mukaan sekä mahdollistaa joustavia opintopolkuja (Kärki, 2015, s.12). Osaamisperusteisuuden keskeisenä tavoitteena on edistää jo aiemmin hankitun osaamisen tunnustamista ja sen tunnustamista osaksi tutkintoa. Tutkintoihin sisältyvä valinnaisuus sekä joustava opintopolku vähentävät turhaa moninkertaista koulutusta ja edistävät tasa-arvoa. Osaamisperusteisuudessa kuvataan tutkinnon suorittajan osaaminen riippumatta siitä, miten osaaminen on hankittu. Koulutuksen järjestämisellä ei siis ole väliä eikä pelkästään tunneille osallistumalla selviydy. Tämä edistää myös oppisopimuskoulutuksen ja oppilaitosmuotoisen opiskelun joustavaa yhdistämistä. Lisäksi tutkinnon osaamisperusteinen kuvaamistapa kiinnittää huomion koulutuksen tuloksiin ja tällä saadaan tuettua sekä parannettua opetuksen laatua.

Työelämä on muutoksessa (Jousilahti, 2019). Sen myötä syntyy uusia ammatteja, työnkuvat muuttuvat ja osa vanhoista työtehtävistä katoaa. Myös tapa työn tekemiseen muuttuu. Tämän myötä korostuu jatkuvan oppimisen tärkeys. Yksilön oman osaamisen myyminen yrittäjämäisellä asenteella sekä taito sanoittaa omia kiinnostuksen kohteitaan ja osaamistaan auttaa yksilöä tyouralla. Työpaikat ovat oppimisen kannalta tärkeitä paikkoja. Työntekijän oma vaikutusmahdollisuus omaan työhönsä ja sen muokkaukseen sekä työhyvinvointi vaikuttavat hänen kykyynsä ja haluunsa oppia uutta. Näin tarvitaan uusia käytäntöjä edistämään oppimismyönteistä kulttuuria. Vaikka opiskelijan oma osa oppimisessa on olennainen, tarvitaan myös työnantaja, työyhteisöjä ja ammattiliittoja, että löydetään ratkaisuja edistämään jatkuvaa oppimista.

Kuviossa 3 selvennetään asiakaslähtöistä osaamisperusteisuutta ja osaamisen tunnustamista.

OSAAMISPERUSTEISUUS ON ASIAKASLÄHTÖISYYTTÄ

SELVITETÄÄN JA TUNNISTETAAN
AIEMMIN HANKITTU OSAAMINEN
SEKÄ KARTOITETAAN PUUTTUVA
OSAAMINEN

1.

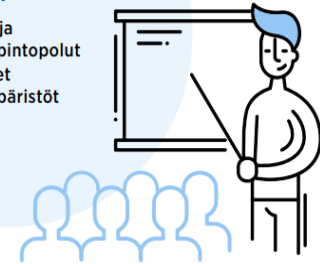
Esimerkiksi:

- Työkokemus
- Harrastukset
- Varusmies- tai siviilipalvelu
- Ulkomailta suoritettut opinnot
- Tutkinnoissa vaadittavat erillispätevydet
- Aiemmat tutkinnot ja tutkintojen osat
- Opinnot lukiossa, kansanopistoissa, kansalais- ja työväenopistoissa, korkeakouluissa
- Muu aiempi osaaminen

2.

OPISKELLAAN SELLAISTA,
JOSTA EI VIELÄ OLE
OSAAMISTA

- Yksilölliset ja joustavat opintopolut
- Monipuoliset oppimisympäristöt



3.

OPETTAJA OHJAA JA
TUKEE SEKÄ ARVIOI JA
TUNNUSTAA AIEMMIN
HANKITUN OSAAMISEN



OPETUS- JA KULTTUURIMINISTERIÖ
UNDERVISNINGS- OCH KULTURMINISTERIET

#AMISREFORMI

Kuvio 3. Osaamisperusteisuus (OKM, i.a.-d).

2.3 Oppisopimuskoulutus

Oppisopimus on ammatillisen koulutuksen muoto, jossa tutkinnon osia tai mahdollisesti jopa koko tutkinto suoritetaan alan töitä tehden (Söder & Karlsson, 2016, s. 110). Yleensä tutkinnon suorittajat käyvät kouluissa joitakin päiviä teoriaopetuksessa tai täydentämässä osaamistaan.

Oppisopimuskoulutuksesta kerrotaan ammatillisen koulutuksen laissa (531/2017, 8 luku 70 §). Oppisopimuskoulutus on pääosin työpaikalla käytännön työtehtävien yhteydessä järjestettävää koulutusta, jota täydennetään tarvittaessa muissa oppimisympäristöissä tapahtuvalla osaamisen hankkimisella. Oppisopimuskoulutus perustuu 15 vuotta täyttäneen opiskelijan ja työnantajan väliseen kirjalliseen määräaikaiseen työsopimukseen taikka virkasuhteessa tai virkasuhteeseen verrattavassa julkisoikeudellisessa palvelussuhteessa olevan opiskelijan ja työnantajan väliseen kirjalliseen määräaikaiseen sopimukseen (oppisopimus).

Oppisopimuskoulutuksessa olevan opiskelijan viikoittaisen työajan tulee olla keskimäärin vähintään 25 tuntia. Oppisopimukseen tulee liittää opiskelijan henkilökohtainen osaamisen kehittämissuunnitelma.

Opetushallituksen (i.a.-g) mukaan, oppisopimuskoulutuksen aikana opiskelijalle maksetaan palkkaa tehdystä työstä. Palkkaus on alan työehtosopimuksen mukainen, ja opiskelija sekä työnantaja sopivat siitä keskenään. Työnantajalle maksetaan oppisopimusjakson aikana koulutuskorvausta, mikäli sen aikana koetaan yritykselle aiheutuvan kustannuksia.

Oppisopimusten määrä on kasvussa tasaisesti. Taulukossa 2 esitetään opetushallinnon tilastopalvelu Vipusen tilastoa oppisopimusten määrästä Sedu-tasoisesti sekä valtakunnallisesti vuosien 2018–2022 aikana. Vipusen sisällöstä vastaa opetus- ja kulttuuriministeriö sekä Opetushallitus.

Taulukko 2. Opiskelijamäärät oppisopimuksessa vuosina 2018–2022 (Vipunen, i.a).

	2018	2019	2020	2021	2022
Oppisopimukseen sitoutuneet opiskelijavuodet Sedu	457	489	607	794	937
Oppisopimukseen sitoutuneet opiskelijavuodet koko maa	28832	32235	33337	37048	41209

3 KONEASENTAJAN TUTKINTO JA SEN MUODOSTUMINEN

Koneasentajan tutkintoon sisältyy pakollisia sekä valinnaisia tutkinnon osia (Opetushallitus, i.a.-h). Pakolliset tutkinnon osat varmistavat, että tutkinnon keskeinen osaaminen saavutetaan. Valinnaisilla tutkinnon osilla taas annetaan opiskelijalle mahdollisuus syventää osaamistaan tai laajentaa ammattitaitoaan erilaisiin alan työtehtäviin.

Pääosin ammatillinen tutkinto koostuu ja sisältää ammatillisia tutkinnon osia (Opetushallitus, i.a.-i; Opetushallitus, i.a.-j). Se perustuu aitoon työelämässä tarvittavaan osaamiseen sekä tehtävä- ja toimintakokonaisuuksiin. Ammatillisten tutkinnon osien lisäksi perustutkintoon kuuluu yhteisiä tutkinnon osia, joista puhekielessä käytetään nimeä YTO-opinnot. Yhteisten tutkinnon osien tarkoitus on vahvistaa opiskelijan valmiuksia elinikäiseen oppimiseen niin viestinnässä, matematiikassa kuin yhteiskunnassa toimimisessa.

Opetushallituksen sivuilla (Opetushallitus, i.a.-h) kerrotaan tutkinnon perusteet ja tarvittavat tiedot tutkinnon muodostumisesta. Siellä kuvataan muun muassa tutkinnon osien

- ammattitaitovaatimukset tai osaamistavoitteet
- arviointikriteerit osaamisen arviointiin
- tavat, miten osaaminen voidaan osoittaa.

Kaikille tutkinnon osille on määritelty osaamispisteet (Opetushallitus, i.a.-h). Osaamispisteet kertovat ja kuvaavat, kuinka vaikea, merkittävä tai kattava tutkinnon osa ja siinä vaadittava osaaminen on suhteutettuna koko tutkinnon osaamistavoitteisiin sekä ammattitaitovaatimuksiin. Näin ollen osaamispisteillä ei kuvata opetuksen määrää tai opiskelijan oppimiseen vaadittavaa aikaa.

3.1 Osaamisalat ja tutkintonimikkeet

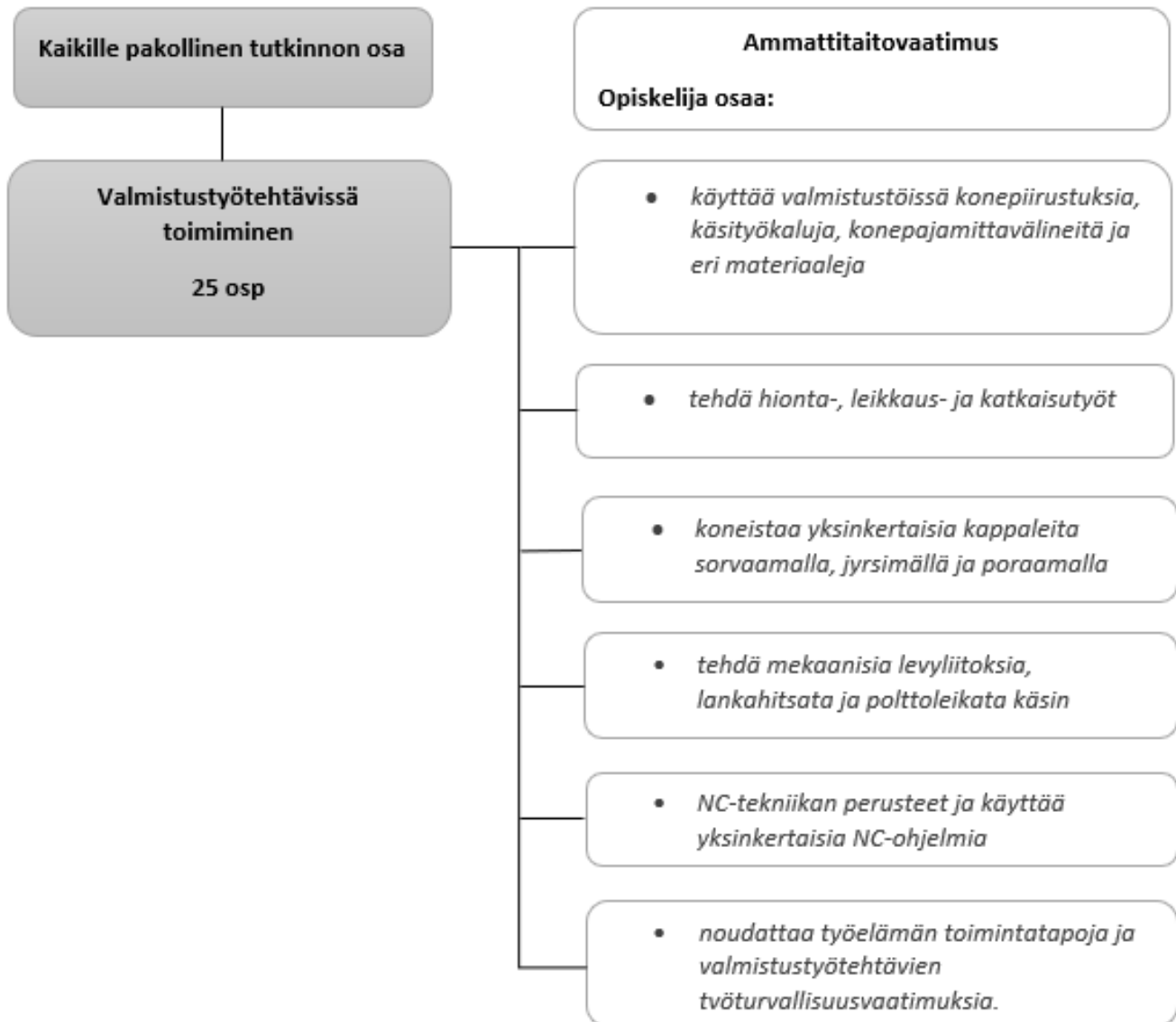
Kone- ja tuotantotekniikan perustutkinto sisältää kaksi eri osaamisalaa (ePerusteet, i.a.-a):

1. tuotantotekniikan osaamisala, josta valmistuu koneistajia, levyseppähitsaajia sekä muovi- ja kumituotevalmistajia.
2. asennuksen ja automaation osaamisala, josta valmistuu koneautomaatioasentajia sekä koneasentajia.

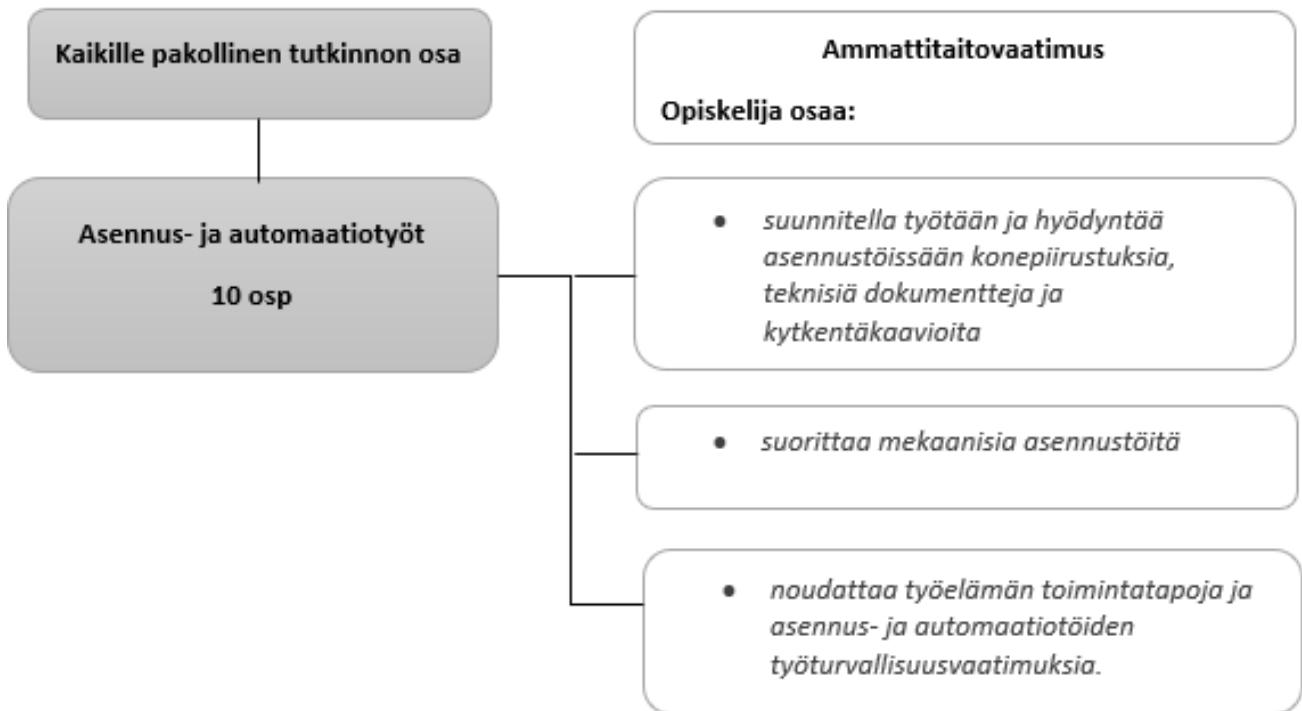
Tällä hetkellä Sedussa on järjestämislupa osaan tutkintonimikkeistä. Sedusta voi valmistua koneistajaksi, levyseppähitsaajaksi tai koneasentajaksi.

Tutkinnon laajuus perustutkinnossa on 180 osaamispistettä (ePerusteet, i.a.-a). Se koostuu ammatillisista tutkinnon osista, joiden laajuus on 145 osaamispistettä sekä 35 osaamispistettä käsittävästä yhteisten tutkinnon osien kokonaisuudesta. Kone- ja tuotantotekniikan perustutkintoon sisältyy kaikille pakollisia tutkinnon osia 35 osaamispistettä, ja ne koostuvat kahdesta eri tutkinnon osasta. Nämä ovat valmistustyötehtävissä toiminen sekä asennus- ja automaatiotyöt.

Kuviossa 4 esitetään valmistustyötehtävissä toimimisen tutkinnon osan sisältö ja kuviossa 5 asennus- ja automaatiotöiden ammattitaitovaatimukset.



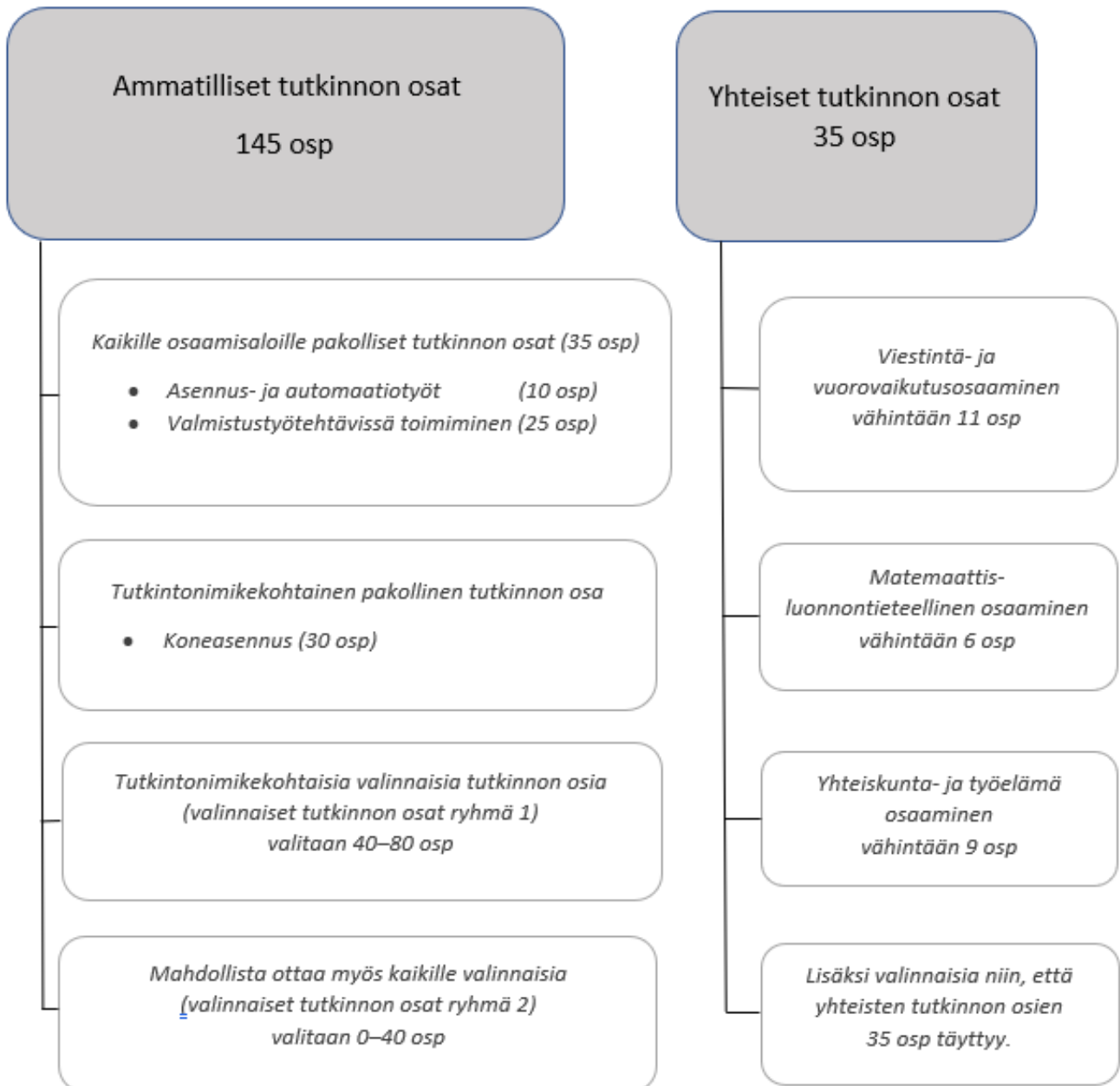
Kuvio 4. Valmistustyötehtävissä toimimisen ammattitaitovaatimukset (ePerusteet, i.a.-b).



Kuvio 5. Asennus- ja automaatiotöiden ammattitaitovaatimukset (ePerusteet, i.a.-c).

Lisäksi tutkintoon sisältyy yksi tutkintonimikekohtainen pakollinen tutkinnon osa, jonka laajuus on 30 osaamispistettä (ePerusteet, i.a.-a). Näin ollen valinnaisiin tutkinnon osiin jää vielä kerättäväksi 80 osaamispistettä.

Kuviossa 6 havainnollistetaan koneasentajan tutkinnon ammatillisten ja yhteisten tutkinnon osien sisältöjä.



Kuvio 6. Koneasentajan tutkinnon muodostuminen (ePerusteet, i.a.-a).

3.2 Koneasennuksen tutkinnon tavoitteet

Tutkinnon perusteissa on osaamisaloja, jotka ovat ammattialan, työelämän tarpeiden ja tutkinnon muodostumisen selkeyden kannalta tarpeellisia (Opetushallitus, i.a.-k). Osaamisala on sidoksissa suoraan ammattiin tai muuhun selkeästi itsenäiseen työ- tai tehtäväkokonaisuuteen. Erikoistuminen voidaan määritellä myös tutkinnon perusteissa tutkintonimikkeillä tai valinnaisilla tutkinnon osilla ilman osaamisalaa. Ammatillisessa perustutkinnossa on aina tutkintonimikkeitä tai tutkintonimike. Ammatti- ja erikoisammattitutkinnoissa tutkintonimikkeitä

käytetään, jos ne tuovat lisäarvoa työelämään. Tutkintonimikkeet on suunniteltu vastaamaan ammattinimikkeitä, jotka jo työelämässä ovat tunnettuja. Tutkintonimike muodostuu joko vapaasti valittavien tutkinnon osien mukaan tai se voi olla osaamisala- tai tutkintokohtainen.

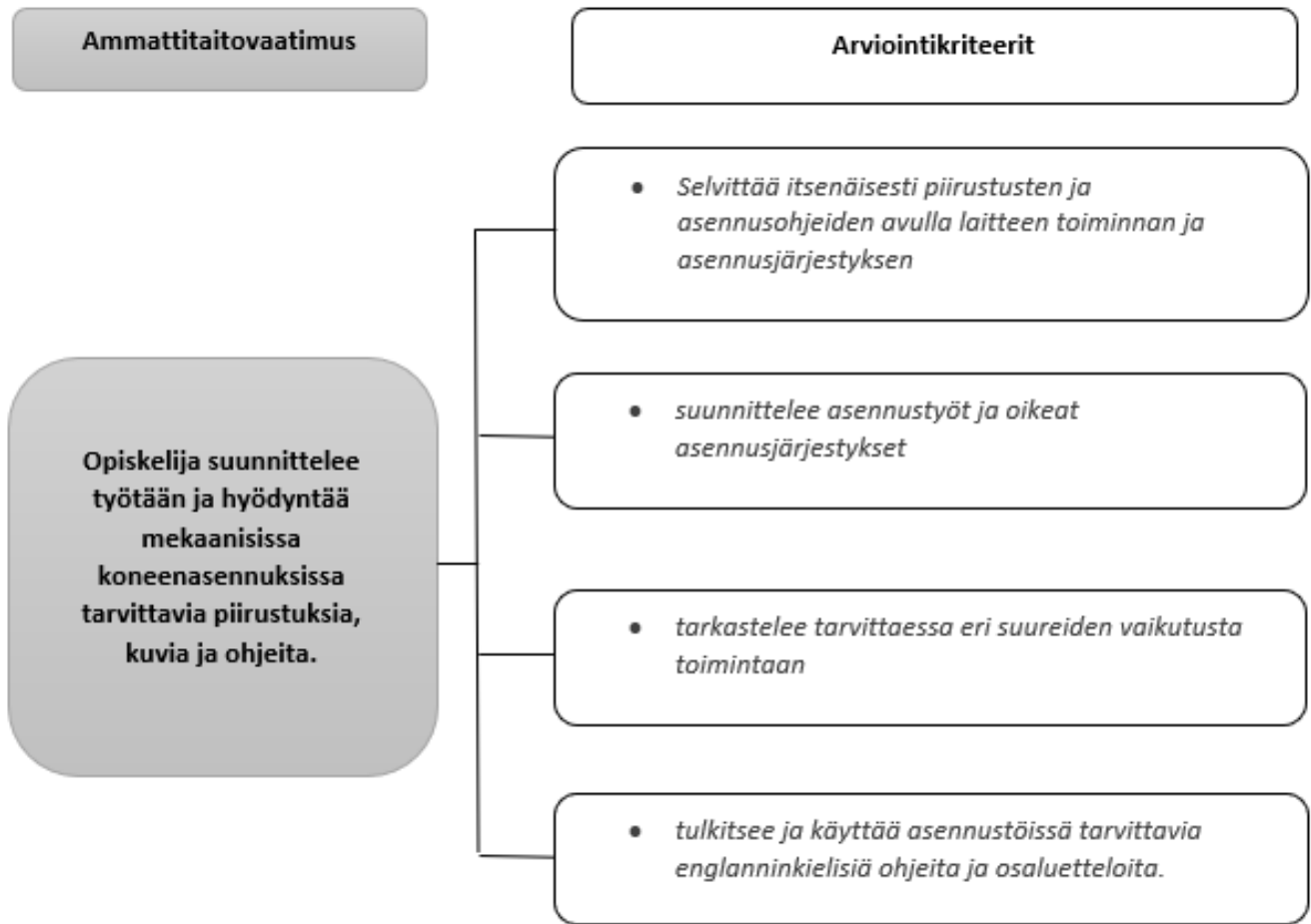
Koneasentajan tutkinnon tavoitteena on antaa opiskelijalle osaamista sellaisiin kunnossapito- sekä asennustehtäviin, joita työelämässä tarvitaan (ePerusteet, i.a.-d). Alan perustaitoja ovat laitteiden ja koneiden rakenteiden sekä toimintojen tunteminen, kokoonpanokuvien sekä kytkentäkaavioiden ymmärtäminen ja työstökoneiden sekä työvälineiden hallitseminen. Myös erilaisten valmistustekniikoiden osaaminen, kokoonpano-, automaatio- ja asennustöiden hallitseminen, monipuoliset huoltotyöt sekä eri koneiden käyttötaidot ovat oleellista ammattitaitoiselle asentajalle. Koneasentaja työskentelee teollisuuden monipuolisissa kokoonpano- ja laiteasennustehtävissä niin asiakkaan kuin yrityksen omissa tiloissa. Koneasentaja työskentelee usein myös osana tuotantoa suorittamalla erilaisia laitekokoonpanotöitä, asentamalla yksittäisiä laitekappaleita tai koneenelimiä sekä osallistumalla ennakoiviin ja korjaaviin kunnossapitotöihin. Työt saattavat olla sarjatyönomaista tai projektityöluontoista sekä kunnossapitotöissä vianhakuja ja suurienkin komponenttien vaihtotyötä.

3.3 Koneasennuksen pakolliset tutkinnonosat

Pakollisilla tutkinnon osilla varmistetaan opiskelijan saavuttavan tutkinnon keskeinen osaaminen osaamisalalta (ePerusteet, i.a.-e). Koneasentajan tutkinnossa on tutkintonimikekohtaisia pakollisia osia nykyisin yksi: Koneasennus 30 osp.

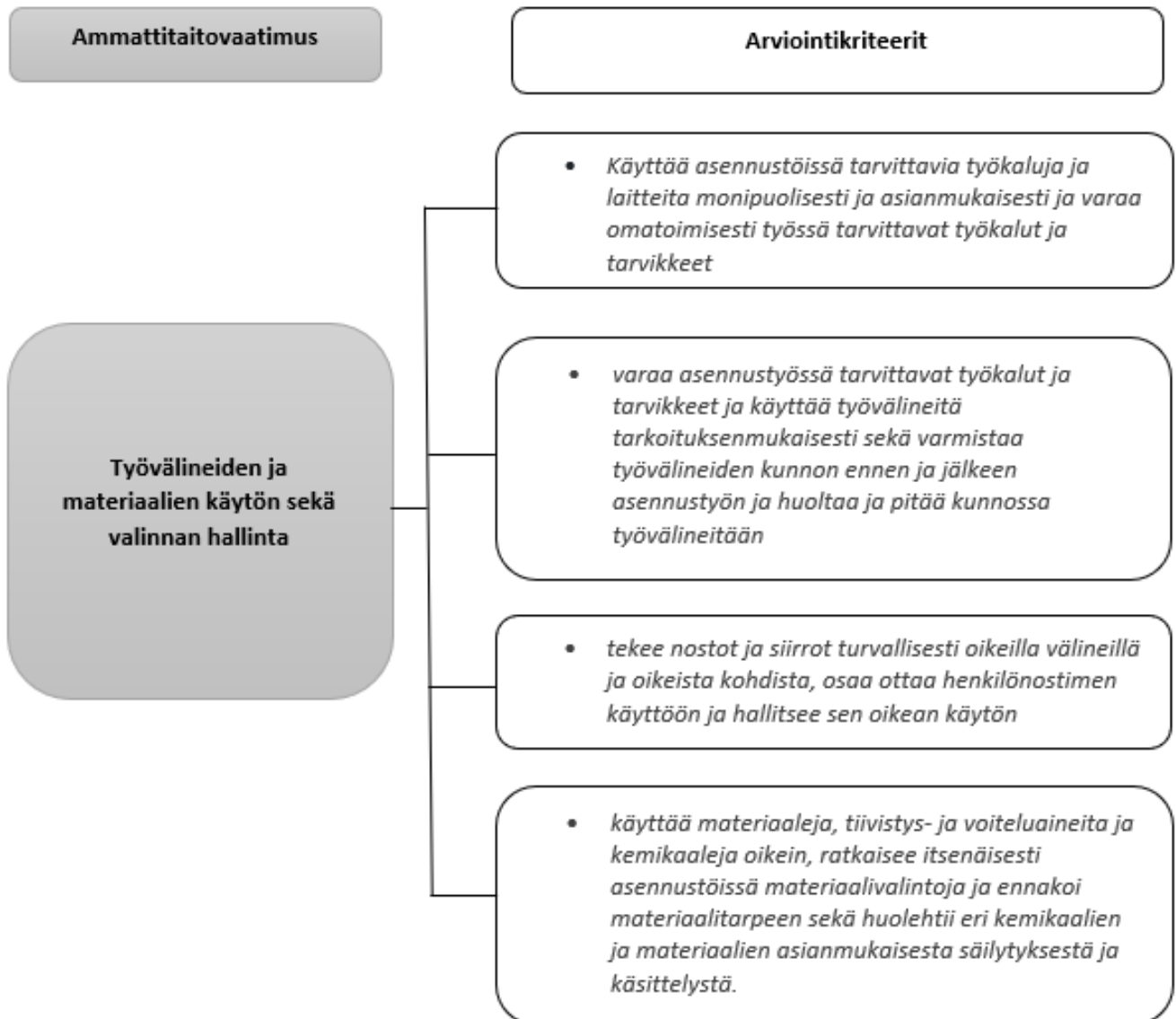
Opinnäytetyön päätavoitteena on selvittää alueen yritysten muutostarpeita sekä ehdotuksia juuri kyseiseen tutkinnon osaan. Tästä syystä seuraavassa on kerrottu tarkemmin kuvioina tutkinnon osan ammattitaitovaatimukset sekä arviointikriteerit.

Kuviossa 7 esitetään kuvien ja kaavioiden lukemisen ammattitaitovaatimukset ja arviointikriteerit.



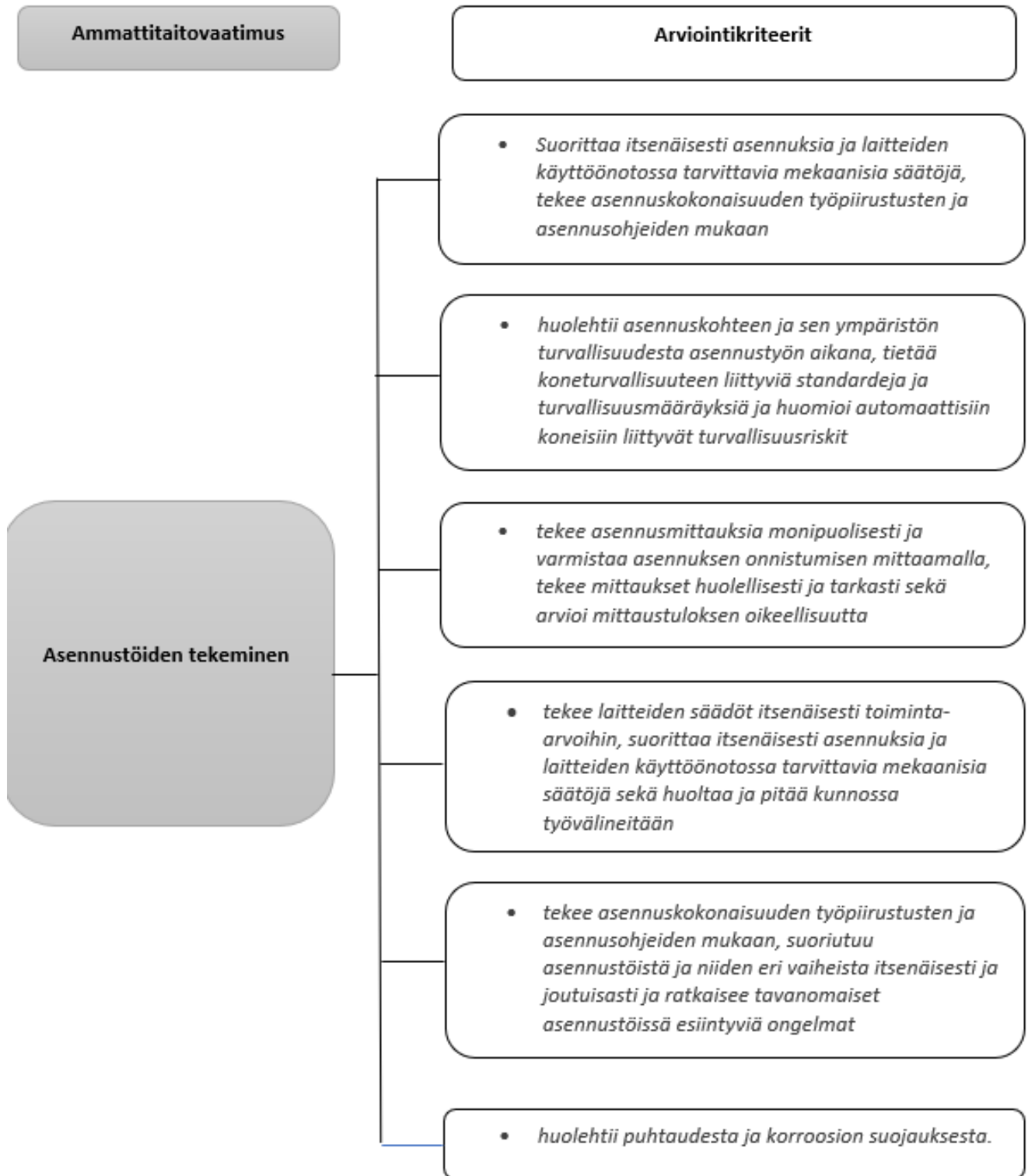
Kuvio 7. Ammattitaitovaatimukset ja arviointikriteerit kuvien ja kaavioiden lukemisesta (ePerusteet, i.a.-e).

Kuviossa 8 kuvaillaan ammattitaitovaatimukset ja arviointikriteerit työvälineiden ja materiaalien käytöstä.



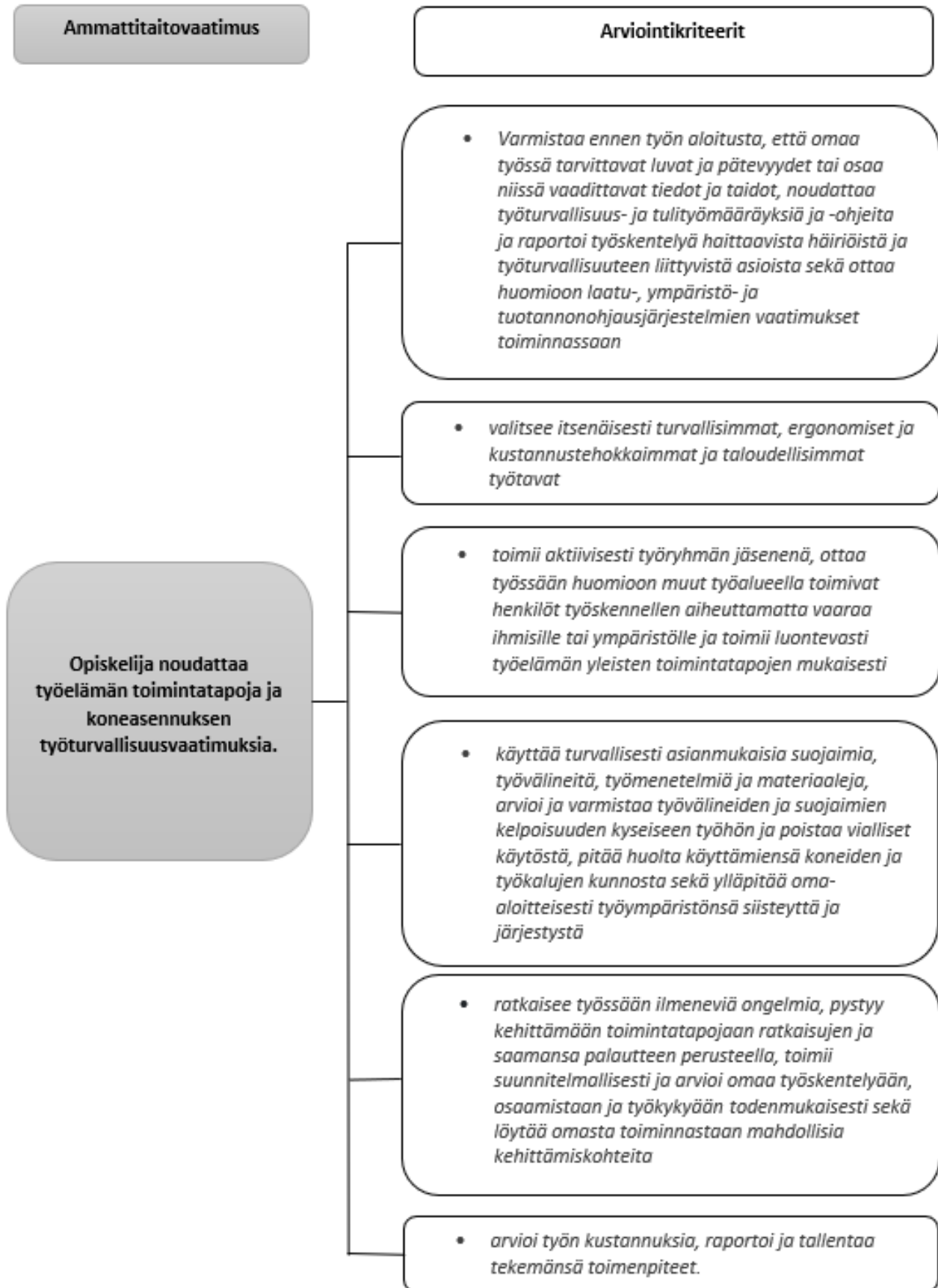
Kuvio 8. Ammattitaitovaatimukset ja arviointikriteerit työvälineiden ja materiaalien käytöstä (ePerusteet, i.a.-e).

Kuviossa 9 selvennetään asennustöihin liittyvät ammattitaitovaatimukset sekä osaamisen arviointikriteerit.



Kuvio 9. Ammattitaitovaatimukset ja arviointikriteerit asennustöiden tekemisestä (ePerusteet, i.a.-e).

Kuviossa 10 esitetään työelämän toimintatapoihin sekä työturvallisuuden noudattamiseen liittyvät ammattitaitovaatimukset ja arviointikriteerit.



Kuvio 10. Ammattitaitovaatimukset ja arviointikriteerit työelämän toimintatapojen sekä työturvallisuuden noudattamisesta (ePerusteet, i.a.-e).

3.4 Koneasennuksen valinnaiset tutkinnot

Nussbaumin (2010, 35) mukaan perustaitoja on opetettava monelle ja erityisosaamista muutamille, jotta innovatiivinen tuotekehitys ja muut innovaatiot toteutuisivat tulevaisuudessakin. Tätä ajatusta tukee myös valinnaiset tutkinnot. Niissä opiskelija pääsee useasti soveltamaan aiemmin opeteltua perusosaamistaan paremmin käytännön töissä.

Kone- ja tuotantotekniikan koneasentajan osaamisalalla opiskelijan tulee valita tutkintokohtaisia ammatillisia valinnaisia tutkinnot yhteensä 80 osp (ePerusteet, i.a.-f). Valinnaiset opinnot on jaettu kahteen eri ryhmään. Ensimmäiseen ryhmään kuuluvat valinnaiset tutkinnot on räätälöity tukemaan osaamisalaa ja sen ammattitaitovaatimuksia täydellisemmin. Ryhmästä Valinnaiset tutkinnot 1 opiskelijan täytyy valita 2–4 osaa, eli 40–80 osaamispistettä. Näitä valinnaisia osia ovat:

- Hydraulikka-asennukset, 20 osp
- Koneautomaatiojärjestelmien asennustyöt, 20 osp
- Korjaus- ja asennushitsaus, 20 osp
- Kunnossapitotyöt, 20 osp
- Pneumatiikka-asennukset, 20 osp
- Robotinkäyttö, 20 osp
- Voimansiirron ja koneenelimiä asennustyöt, 20 osp
- Voimayksiköiden ja moottoreiden asennustyöt, 20 osp.

Valinnaiset tutkinnot 2 -ryhmän tutkinnot osilla opiskelija voi oman mielenkiinnon mukaan ottaa osia muista osaamisaloista ja syventää osaamistaan sekä tietotaitoaan (ePerusteet, i.a.-f). Näitä valinnaisia osia opiskelija voi halutessaan valita 0–2 eli 0–40 osaamispistettä. Näihin valinnaisiin kuuluu:

- 3D-valmistusmenetelmän käyttö, 20 osp
- Alumiinin ja ruostumattoman teräksen hitsaus, 20 osp
- CAD/CAM- ohjelmointi, 20 osp
- CNC-hionta, 20 osp
- CNC-jyrsintä, 20 osp
- CNC-sorvaus, 20 osp
- CNC-särmäys, 20 osp
- Hitsaus, 20 osp
- Konepajamittaukset, 20 osp
- Kumi tuotteiden valmistus, 20 osp
- Levyjen CNC-leikkaus, 20 osp
- Levytyökeskuksen käyttö, 20 osp
- Manuaalikoneistus, 20 osp
- Mekanisoitu ja automatisoitu hitsaus, 20 osp
- Moniakselinen CNC-koneistus, 20 osp
- Muovien ekstruusiovalmistus, 20 osp
- Muovien liitostyöt, 20 osp
- Muovien lämpömuokkaus, 20 osp

- Muovien valutyöt, 20 osp
- Muovikomposiittien valmistus, 20 osp
- Ohutlevytyöt, 20 osp
- Teräsrakennetyöt, 20 osp
- Huippuosajana toimiminen, 15 osp
- Ilmastovastuullinen toiminta, 15 osp
- Kansainvälisessä työympäristössä toiminen, 15 osp
- Työpaikkaohjaajaksi valmentautuminen, 5 osp
- Yritystoiminnan suunnittelu, 15 osp
- Yrityksessä toimiminen, 15 osp.

3.5 Ammattitaidon osoittamistavat

Ammattitaitonsa opiskelija osoittaa näyttönä (ePerusteet, i.a.-e). Näytössä opiskelija suorittaa koneenasennuskokonaisuuksia kone- ja tuotantotekniikan tai vastaavan alan toimintaympäristöissä. Opiskelija osoittaa käytännön työtehtäviä tekemällä, miten hyvin hän hallitsee koneenasennustyöt, tuntee kone-elimet tai käyttää asennustöissä tarvittavia materiaaleja, työkaluja sekä hyödyntää ohjeita ja kuvia.

Aina kaikkia tutkinnon osassa vaadittuja ammattitaitovaatimuksia ei voida arvioida yhden näytön perusteella (ePerusteet, i.a.-e). Tällöin ammattitaidon osoittamista näytetään suorittamalla yksilökohtaisia ammattitaitovaatimuksia tai tekemällä täydentävä osanäyttö.

4 TEOLLINEN INTERNET

Tässä luvussa käsitellään teollisen internetin mukanaan tuomia etuja, mahdollisuuksia ja niiden hyödyntämistä etenkin ennakoivassa kunnossapidossa. Liitettäessä koneet ja tuotantolaitteet internetiin voidaan niiden kuntoa tarkkailla reaaliaikaisesti. Riippuen tekniikasta sekä yhteyksistä yhteyttä koneisiin voidaan pitää myös etänä eri puolelta maailmaa. Tällöin saadaan niiden kunnosta kerättyä dataa. Se, miten yritys voi tätä dataa hyödyntää, on miltein rajaton. Kuitenkin ennen sen käyttöönottoa tulee suunnitella huolellisesti useiden teknologioiden yhteensopivuus.

Laaja-alainen digitalisaatio uudistaa merkittävästi niin maailmalla kuin Suomessa toimivaa teollisuutta (Martinsuo & Kärrä, 2016, s. 10). Ajankohtaisesti digitalisaatio merkitsee teollisen internetin sekä esineiden ja asioiden internetin kehittymistä, mikä uudistaa käytännössä kokonaisia toimialoja. Teollisella internetillä tarkoitetaan prosessien, laitteiden, tuotteiden, komponenttien ja kokonaisten tuotantojärjestelmien sekä niitä ohjaavien ihmisten liittymistä toisiinsa ja internetiin siten, että informaatiota, mitä näihin liittyy, voidaan seurata ja jopa ohjata myös reaaliaikaisesti. Teollisella internetillä viitataan käytännössä esineiden internetiin ja niiden soveltamiseen tuotannollisessa teollisuudessa.

Teknologian tutkimuskeskuksen (2023) mukaan teollinen internet ei ole vielä arkipäivää, mutta verkossa olevien laitteiden määrä lisääntyy jatkuvasti ja mahdollistaa yhä laajemmin IoT-ratkaisujen käyttöä. Niitä voidaan soveltaa älykkäässä valaistuksessa tai kodinkoneissa, mutta tällä hetkellä yleisimmät IoT-laitteet ovat muun muassa etäluettavia sähkömittareita. Useat muutkin IoT-laitteet, joita on käytössä, ovat erilaisia mittareita. Niillä voidaan ohjata ja säästää virrankulutusta tai tehostaa toimintaa. Kohteeseen tai laitteeseen asennettu IoT-laite kykenee muun muassa tarkkailemaan koneen ja laitteen kuntoa sekä ilmaisemaan huoltotarpeen. Näin ollen datan kerääminen, sen analysointi ja ymmärtäminen ovatkin yksi IoT:n merkittävimpiä etuja.

Valtioneuvoston loppuraportissa (Neuvonen ym. 2019, s. 70) todetaan, että perus- ja toisella asteella ei tekoälyn osa-alueita ole vielä opetuksessa, mutta perusvalmiuksia, jotka tukevat tätä osaamista, annetaan matematiikan ja ohjelmoinnin muodossa.

4.1 Teollisen internetin edut

Teollisen internetin mukanaan tuomat mahdollisuudet ovat rajattomat (Collin & Saarelainen, 2016, s. 19–22). Sovelluksia kehitetään koko ajan. Kun koneet ohjaavat itse itseään ja tekevät päätöksiä itsenäisesti, työtehtävien luonteet muuttuvat. Kun teollinen internet lisääntyy ja automaatioaste nousee, monet yksinkertaiset ja rutiininomaiset työt vähenevät. Arviot näiden vaikutuksesta kansantalouksille ja maailmantaloudelle vaihtelevat. Rohkeimmat ennusteet kertovat, että vuoteen 2025 mennessä teollinen internet ylittäisi jo yli 10 biljoonan euron osuuteen koko maailman bruttokansantuotteesta. Osaa epäsuorista vaikutuksista on vielä vaikea arvioida, mutta hyvin todennäköisesti teollinen internet säästää myös luonnonvaroja sekä hillitsee ilmastonmuutosta.

Kuviossa 11 esitellään osaa teollisen internetin eduista.



Kuvio 11. Teollisen internetin edut (Internetopas, 2022).

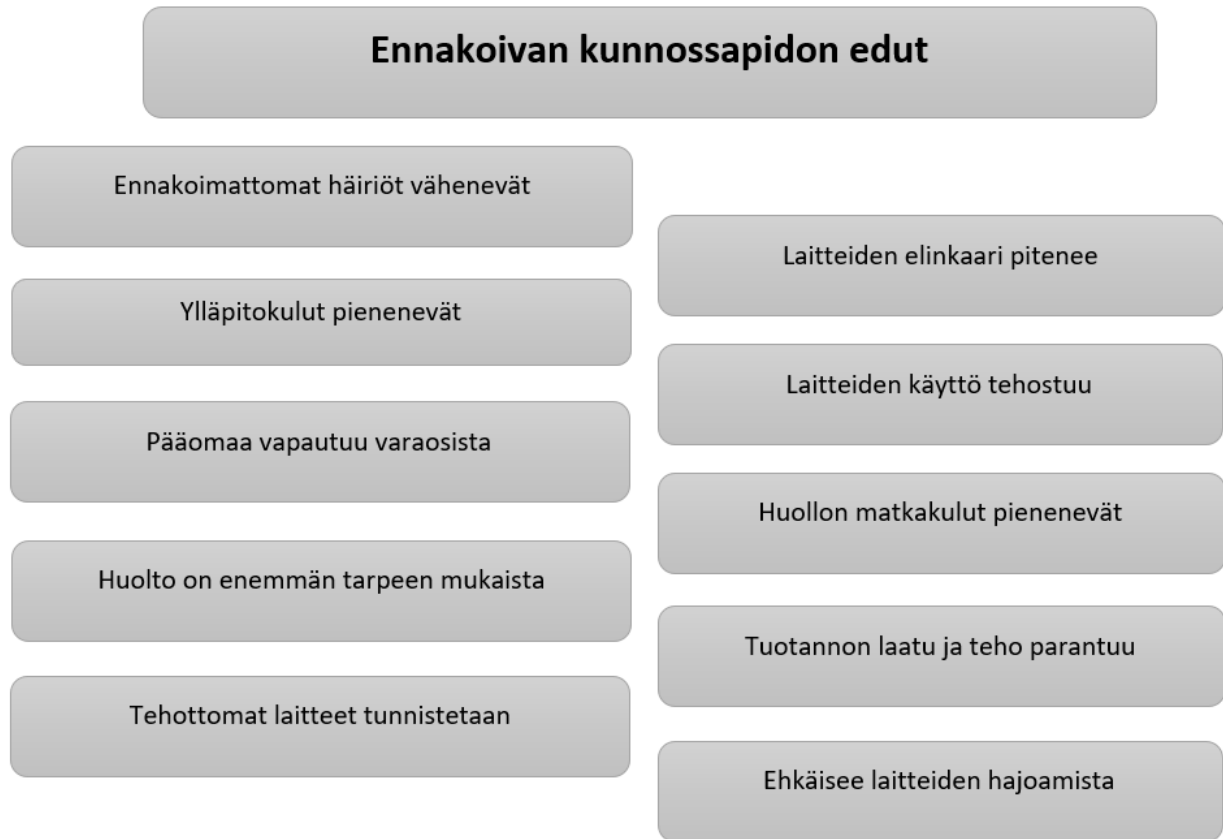
4.2 Ennakoiva kunnossapito

Ensimmäinen askel teollisen internetin hyödyntämiseen valmistuskoneiden huollossa ja kunnossapidossa on antureiden asentaminen laitteeseen ja niiden kytkeminen verkkoon (Collin & Saarelainen, 2016, s. 51). Tällöin laitteesta saadaan reaaliaikaista dataa, josta voidaan katsoa laitteiden nykyinen tila. Laitteiden reaaliaikaisen nykyisen tilan tunteminen mahdollistaa ennakoivan kunnossapidon. Laitteiden kunnan lisäksi pystytään valvomaan laitteiden käyttäjiä. Koneen vääränlainen käyttö rekisteröityy järjestelmään ja tämän avulla voidaan todeta, että käyttäjät tarvitsevat lisäkoulutusta laitteen käytöstä.

Ennakoivalla kunnossapidolla pyritään ensisijaisesti ehkäisemään tai havaitsemaan kone- tai laiterikot ennen kuin ne pääsevät täysin yllättämään (Collin & Saarelainen, 2016, s. 51). Tällä voidaan välttyä suunnittelemattomilta ja äkillisiltä tuotannon pysähdyksiltä sekä niiden kerrannaisvaikutuksilta. Ennakoiva kunnossapito on usein huomattavasti edullisempaa ja kustannustehokkaampaa kuin korjaava kunnossapito, jossa kone tai laite on jo rikkoutunut. Odottamaton tuotantolinjan pysäytys on yritykselle kallis työkustannusten jatkuessa, vaikka taloudellinen tuotto lakkaisi. Ennakoivalla kunnossapidolla huollot voidaan suunnitella etukäteen niin, että huollot ja muut työt tehdään yleisten tai järjestettyjen lomien aikana.

Ennakoivasta kunnossapidosta odotetaan teollisen internetin suurinta sovellusaluetta (Collin & Saarelainen, 2016, s. 74). Siihen vaikuttaa suuresti se, että sillä pyritään nostamaan tuottavuutta, kun laitteiden käyttöaste nousee, odottamattomat tuotantokatkokset vähenevät ja suunnitellutkin huoltoseisokit lyhenevät. Tämä vaikuttaa suoraan yritysten tuottavuuteen, joten osa-alue on tärkeä teollisessa internetissä.

Kuviossa 12 esitellään ennakoivan kunnossapidon edut teollisessa internetissä.



Kuvio 12. Ennakoivan kunnossapidon edut teollisessa internetissä (Collin & Saarelainen, 2016, s. 75).

4.3 Tulevaisuuden megatrendit

Megatrendeillä tarkoitetaan maailmanlaajuista yleistä kehityssuuntaa sekä muutosten kaarta laajasta näkökulmasta (Sitra, 2023a). Ne kuvaavat ilmiöitä, jotka liittyvät usein toisiinsa ja ovat suuria, muuttuvat hitaasti sekä pitkäkestoisesti. Tulevaisuutta ei megatrendien avulla saada ennustettua, mutta kokonaiskuva trendeistä toimii keskustelupohjana ja työkaluna, kun tarkastellaan maailman muutoksia oppimisen tukena, strategiatyön yhteydessä tai tehdään muita suuria päätöksiä. Tulevaisuus koskee kaikkia, joten tästä syystä megatrendien tarkastelusta on hyötyä kaikille.

Sitran (2023a) mukaan megatrendit keskittyvät tulevaisuuden kehityksen kokonaiskuvaan Suomen ja suomalaisten näkökulmasta. Niissä kuvataan viiden eri aiheen kautta kokonaiskuva muutoksista. Nämä viisi eri teemaa ovat:

- Luonto
- Ihmiset
- Valta
- Teknologia
- Talous.

Sitran (2023b) megatrendejä käsittelevässä katsauksessa kerrotaan, että teknologian kehitys vaikuttaa tulevaisuuteen merkittävästi. Sen todetaan kehittyvän myös nopeasti, mutta kehityksen suunnan määrittäjästä keskustellaan vähemmän. Merkittävin teknologinen kehitys viime vuosina on ollut digitalisaatio. Se vaikuttaa jollain tapaa oikeastaan jokaiseen toimialaan. Covid-19-pandemian aikana etäyhteyksien käyttö lisääntyi merkittävästi. Siirrettäessä toimintaa yhä enemmän digitaalisiin ympäristöihin ja datan siirtoon on datan keruu eli älykkyys tullut sen myötä myös teollisuuteen. Teollisuudessa dataa saadaan esimerkiksi energian käytöstä, tuotantomääristä sekä laitteiden kunnosta. Nopeassa muutoksessa ei ole etukäteen pohdittu pelisääntöjä digimaailmaan, mikä olisi toki vaikeaa, koska kaikkia sen tuomia vaikutuksia ei olla edes vielä pystytty kuvittelemaan. Nykyisin kuitenkin ollaan tilanteessa, jossa käytännössä muutamat monikansalliset ja isot teknologiayritykset päättävät säännöistä. Erityisesti muutos näkyy toimintatavoissa, minkä seurauksena tulee uusia osaamistarpeita.

Digitalisaatio yhdessä teollisen internetin, robotisaation ja keinoälyn kanssa muodostaa teknologiakokonaisuuden (Nodeon, 2023). Tästä käytetään myös nimitystä neljäs teollinen vallankumous.

4.4 Siemens ja Digital-Enterprise

Siemens, joka kertoo olevansa teollisuuden automaatiassa ja digitalisaatiossa innovaatio- ja teknologiajohtaja, tarjoaa ratkaisuja tietojen älykkääseen linkitykseen ja analysointiin teollisuuden esineiden internetin avulla (Siemens, 2023). Teollisuuden haasteet muuttuvat nopeasti. Resurssien ollessa rajalliset on tehtävä vähemmällä enemmän. Näiden haasteiden

ratkomisessa ovat avainasemassa automaatio ja digitalisaatio. Teollisella esineiden internetillä luodaan tietoa valtavia määriä. On välttämätöntä kerätä tätä tietoa sekä ymmärtää ja hyödyn-
tää sitä. Siemensin Digital Enterprise -portfolio tekee juuri tämän. Se yhdistää todellisen sekä digitaalisen maailman. Sen lähestymistapa on kattava ja elinkaari koko tuotteelle sekä suori-
tusdata on mahdollista integroida laitoksen ja tehtaan prosesseihin. Yhdistämällä data-analy-
tiikkaa ja fyysistä simulaatiota täysin virtuaalisessa ympäristössä saadaan luotua uusia oival-
luksia. Digital Enterprise -ratkaisulla saadaan yhdistettyä aiemmin erillään olleet operatiivinen
tekniikka ja tietotekniikkaprosessit. Tämä kaventaa rajaa koneiden, ohjelmistojen, tietotekniin-
kan, tuotannon sekä hallinnon ja johdon välillä. Tällöin on saatavilla esimerkiksi tekoälytekno-
logia, ja sitä voidaan käyttää hyödyksi paremman laadun tuottamisessa, olosuhteiden tarkassa
valvonnassa ja ennakoivassa ylläpidossa.

4.5 PTC ja ThingsWorx

PTC Oy, joka aiemmin tunnettiin nimellä Parametric Technology Corporation, on globaali yh-
dysvaltalainen teknologiayritys (PTC, 2023a). Heidän tuotteitaan ja palveluitaan ovat yhteis-
työohjelmistot, lisätty todellisuus sekä esineiden internet.

IIoT-ratkaisuja edellytetään koko ajan enemmän, kun teollisuuden yritykset kohtaavat nopeasti
muuttuvaa tulevaisuutta (PTC, 2023b). Usein juuri kuitenkin IoT-ratkaisujen rakentaminen on
mainittu kipupisteenä teollisuuden yrityksissä. Tätä varten PTC Oy on suunnitellut ThingsWorx
IIoT-alustan, joka helpottaa yritysten IoT-ratkaisujen käyttöönottoa. PTC kertoo sivuillaan, että
toisin kuin muut IoT-ohjelmistot teollisuudelle, tarjoaa ThingWorx täydellisen IIoT-alustan.

Ennakoivalla huollolla on useita etuja (PTC, 2023c)

- Vähentyneet tuotannon pysäytykset, jossa ennakoivan huollon avulla koneisiin ja lait-
teisiin syntyvät vauriot voidaan havaita etukäteen, jolloin niiden korjaaminen onnistuu
nopeammin ja hallitummin.
- Parempi työntekijöiden tuottavuus, kun heidän aikansa ei mene odottamattomiin toimin-
tahäiriöihin tai konerikkoihin.
- Pienemmät kenttäpalvelukustannukset, kun ennakoimalla koneiden huoltoja saavute-
taan merkittäviä kustannussäästöjä, jotka lisäävät sijoitetun pääoman tuotto prosenttia.

- Parannettu tuotesuunnittelu, jossa hyödynnetään koneiden antureiden kautta kerättyä tietoa ja tuotesuunnittelijat voivat ratkaista laatuongelmia nopeammin.
- Työntekijöiden turvallisuus mahdollistuu, kun ennustamalla toimintahäiriö voidaan huolto suorittaa ennen kuin laitteesta tulee vaarallinen, eikä odottamaton ja äkkinäinen vika tai muu toimintahäiriö johda vaarallisiin työoloihin.

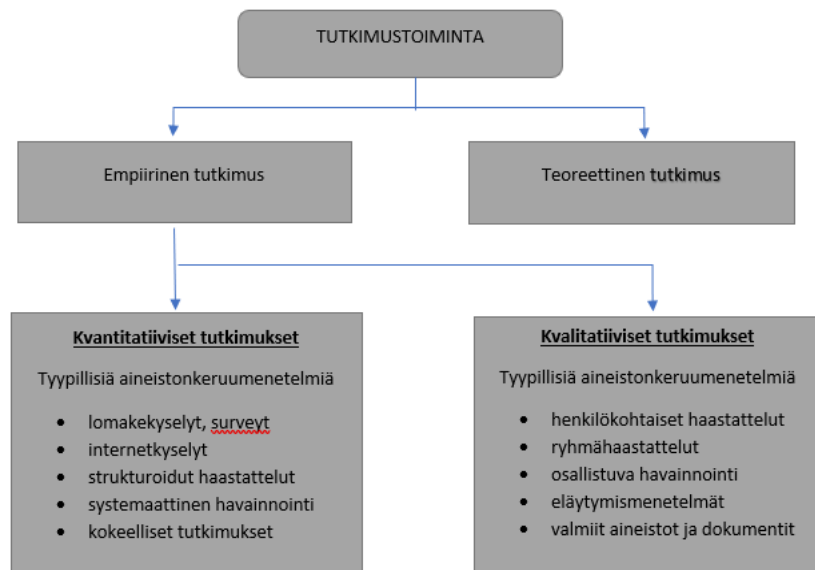
5 TUTKIMUS

Tässä luvussa käsitellään opinnäytetyön tutkimusosiota. Kone- ja tuotantotekniikan perusteet muuttuvat 1.8.2024 alkaen. Kuten luvussa 1 kerrottiin, tämä opinnäytetyö käsittelee kone- ja tuotantotekniikan perustutkinnon koneasennuksen osaamisalaa ja sen tutkintorakenteen muutoksia. Näillä taustatiedoilla suunniteltiin tutkimusta, jolla saadaan tuotettua tietoa siitä, mitä osaamista alueen yritykset odottavat uusilta koneasentajilta sekä miten opetusta täytyy kehittää, että ammattinimike palvelee parhaiten työnantajia.

Oikean tutkimusmenetelmän ja kohderyhmän valinta on edellytys onnistuneelle tutkimukselle (Heikkilä 2014, s. 12). Tutkimusmenetelmän ratkaisee ensisijaisesti tutkimuksen tavoite sekä tutkimusongelma. Tutkimusongelma muotoillaan usein kysymysmuotoon ja siihen kysymykseen tutkimuksella tahdotaan saada vastaus. Tutkimusongelman ratkaisuksi ei kuitenkaan mikään menetelmällinen ratkaisu voi olla ainoa oikea. Tutkimukseen sopivia vaihtoehtoja voi olla useita ja niiden kesken voi olla vaikea tehdä valinta. Useimmiten valinta on näkökulmasta riippuvaa tutkimustavoitteiden sekä lähestymistavan ja käytettävissä olevan resurssien yhteensovittamista. Työssä aineistoa hankittiin Wepropol-kyselytutkimuksella.

5.1 Tutkimusmenetelmät

Kvantitatiivisella tutkimuksella tarkoitetaan määrällistä tutkimusta. Määrällisen tutkimuksen avulla selvitetään lukumääriin ja prosenttiosuuksiin liittyviä kysymyksiä.



Kuvio 13. Tutkimuksien jaottelua (Heikkilä, 2014, s. 13).

Jokaisella tiedon keräämiseen käytetyllä menetelmällä on hyvät ja huonot puolensa (Heikkilä, 2014, s. 17). Menetelmän valintaan vaikuttaa budjetti, aikataulu, tutkimuksen tavoite sekä tutkittavan aiheen luonne. Suunnitelmallista haastattelu- tai kyselytutkimusta kutsutaan survey-tutkimukseksi. Aineistoa survey-tutkimukseen kerätään käyttämällä tutkimuslomaketta.

Kyselylomake on perinteikäs tapa kerätä tutkimusaineistoa (Valli, 2018). Paperisten lomakkeiden rinnalle on tullut sähköiset kyselyt. Kysymysten laatiminen vaatii huolellisuutta, koska niillä luodaan perusta onnistuneelle tutkimukselle. Eniten virheitä tutkimustuloksiin aiheutuukin kyselyn muodosta. Jos vastaaja ajattelee eri tavalla kuin tutkija on tarkoittanut kysymyksen, tulokset vääristyvät. Sanojen muotoilu on tehtävä tarkasti ja ne eivät voi olla epämääräisiä. Kysymykset eivät saa olla johdattelevia vaan hyvin yksiselitteisiä.

Survey-lomakkeen etuna on se, että sillä voidaan kerätä tietoa laajasti ja nopeasti ja sillä saavutetaan suuri määrä ihmisiä (Valli, 2018). Näin ollen se säästää aikaa. Huono puoli vastavasti on se, että vastaamattomuus jää usein suureksi, samoin epävarmuus siitä, ketkä kyselyyn ovat vastanneet. Lisäksi väärinkäsityksiä on vaikea havainnoida, eikä ole varmuutta vastaajan rehellisestä vastauksesta tai siitä, että kysymys on ymmärretty oikein.

5.2 Tutkimus kyselyn suunnittelu ja testaus

Kyselylomaketta suunniteltaessa täytyy tutustua kirjallisuuteen sekä pohtia tutkimusongelmaa, määrittellä käsitteitä ja valita tutkimusasetelma (Heikkilä, 2014, s. 45). Kun mietitään kysymyksiä ja niihin vastausvaihtoehtoja, on selvitettävä, miten tarkkoja vastauksia kyselyllä halutaan ja toisaalta kuinka tarkkoja tietoja aiheesta on edes mahdollista saada. Tavoite tutkimukselle on oltava selvillä täydellisesti ennen kyselylomakkeen laatimista.

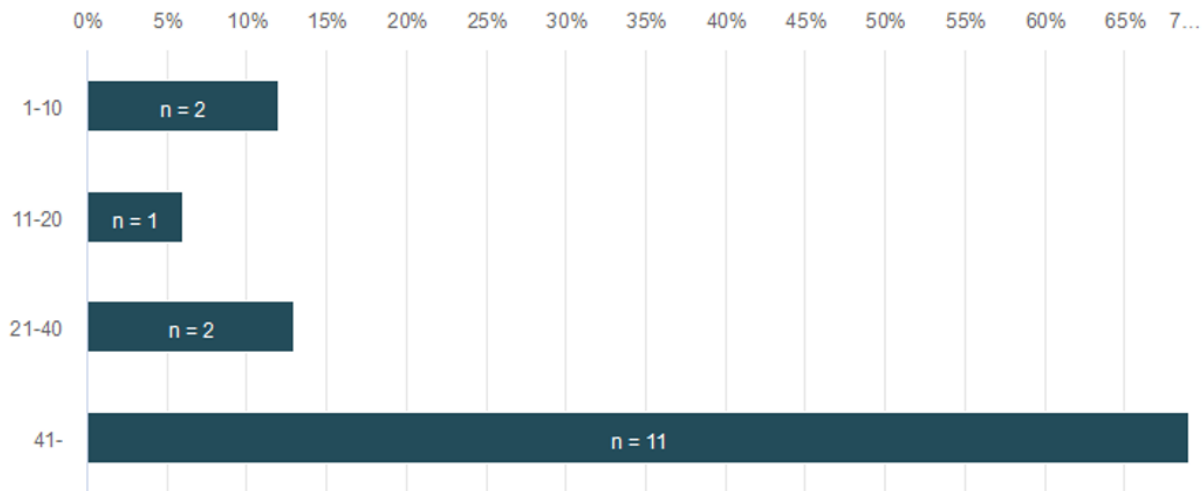
Aineistoa tutkimukseen hankittiin Webropol-kyselyllä. Se soveltuu hyvin tämän kaltaiseen kyselytutkimukseen. Kyselylomaketta suunniteltaessa se lähetettiin kahteen kertaan testiryhmälle, johon kuului kolme kone- ja tuotantotekniikan alan opettajaa. Heille koneasennuksen osaamisala on tuttu. Näin lomakkeeseen tuli näköalaa laajemmin ja myös opinnäytetyön kirjoittaja sai idean kyselyn kehittämiseen. Kun lomakkeen aiio oli mahdollisimman valmis, se lähetettiin hyväksyttäväksi opinnäytetyön ohjaajalle sekä hankkeen vetäjälle opetushallitukseen. Heidän pienten mutta tärkeiden palautteidensa ja muutosideoidensa jälkeen kyselylomake oli valmis lähetettäväksi varsinaisille tutkimukseen vastaajille.

5.3 Kyselytutkimuksen tulokset

Sähköinen Webropol-kysely aloitettiin joulukuussa 2022. Tällöin kysely lähetettiin yrityksille. Vastauksia saatiin heikosti, minkä vuoksi kysely lähetettiin uudelleen alkuvuodesta 2023 sekä aiemmille yrityksille sekä uudessa valinnassa tehdyille yrityksille. Yritysten valinta tehtiin yhdessä toisen koneasennuksen opettajan kanssa. Valinnassa kiinnitettiin huomiota yritysten henkilöstömäärään, että se käsittäisi Etelä-Pohjanmaan alueen suurimmat toimijat, sekä siihen, että se kattaisi mahdollisimman monipuolisesti koneasennuksen työkenttää. Kyselyn saajien joukossa oli useita yrityksiä, joissa koulutuksen järjestäjän työssäoppijoita on ollut työelämäoppijoina. Kysely lähetettiin nimenomaan työelämän sille edustajalle, joka yrityksessä vastaa koneasennuksen tietämyksestä, työskentelee koneasentajien esihenkilönä tai on muuten lähellä koneasentajien työtä. Huomiota kiinnitettiin myös siihen, että yhdestä yrityksestä ei tule useita vastauksia. Vastauksia kyselyyn saatiin 16.

Seuraavaksi kyselytutkimuksen tulokset esitellään lomakkeen mukaisessa järjestyksessä. Suurin osa vastauksista on esitetty diagrammeina. Avoimet vastaukset on avattu tekstinä. Avoimissa vastauksissa tehtiin yhteenvetoa vastauksissa toistuvista teemoista, ja ne kuvattiin vastausmäärien mukaan.

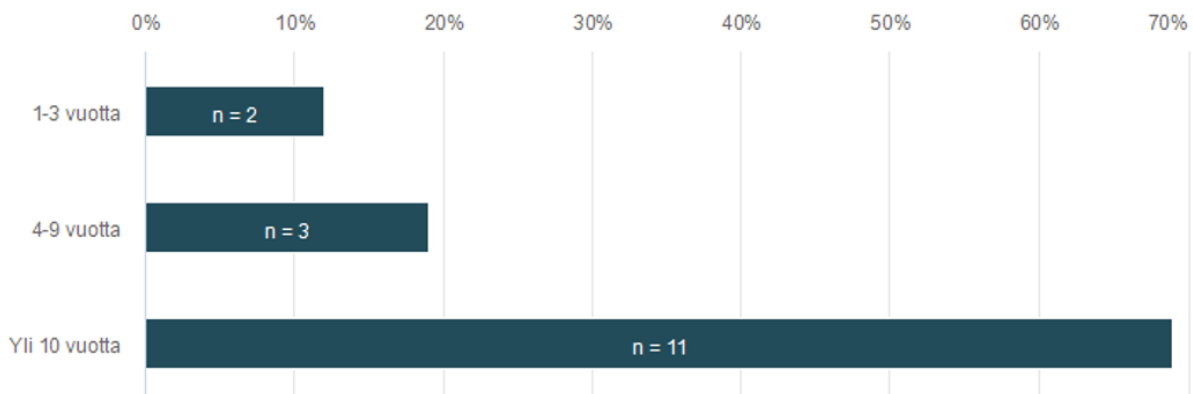
1. Kuinka monta työntekijää organisaatiossanne on?



Kuvio 14. Vastaajien organisaatioiden koko.

Ensimmäisessä kysymyksessä haluttiin tietää vastaajan organisaation henkilöstömäärä. Tällä todennettiin se, että kysely oli tavoittanut alueen suurimmat toimijat ja täten mahdollisimman ison otannan koneasennuksen tietämystä ja tulevaisuuden haasteita. Kuten kuvio 1 osoittaa, vastaajista 68 prosenttia työskenteli 41 tai sitä suuremman henkilön organisaatioissa. Tämän vuoksi voidaan ajatella, että otanta koneasennuksen osaamisen toiveista tulevaisuudessa on onnistunut.

2. Kuinka monta vuotta työkokemusta sinulla on koneasennuksen alalta?



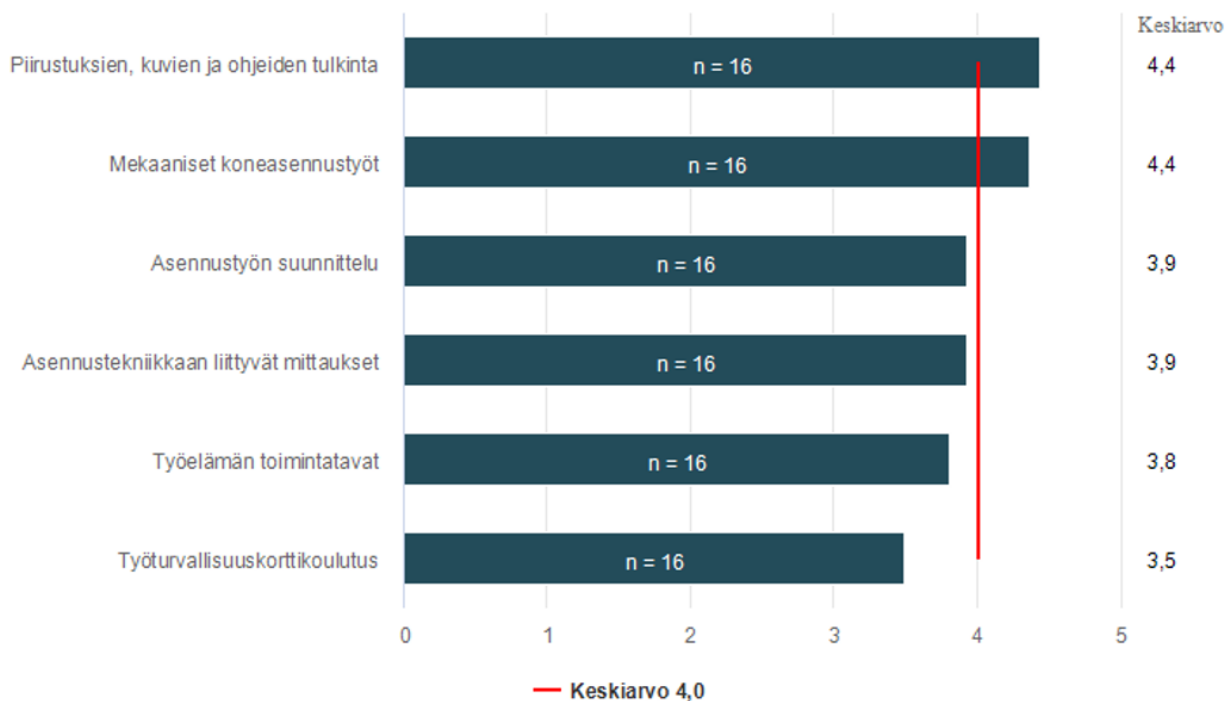
Kuvio 15. Vastaajien työkokemus koneasennuksen alalta.

Toinen kysymys kartoitti vastaajien työkokemusta koneasennuksen alalta. 68 prosenttia vastaajista oli työskennellyt koneasennuksen alalla yli kymmenen vuotta. 19 prosentilla

vastaajista työkokemusta oli 4–9 vuotta. Vastaajista 13 prosenttia oli työskennellyt alalla 1–3 vuotta.

3. Mitä osaamista painottaisit nykyisessä koneasentajan pakollisessa tutkinnon osassa (Koneasennus 30 osaamispistettä) kun ottaa huomioon, että lähiopetustunteja on 370 tuntia.

1=ei tärkeä 5=erittäin tärkeä

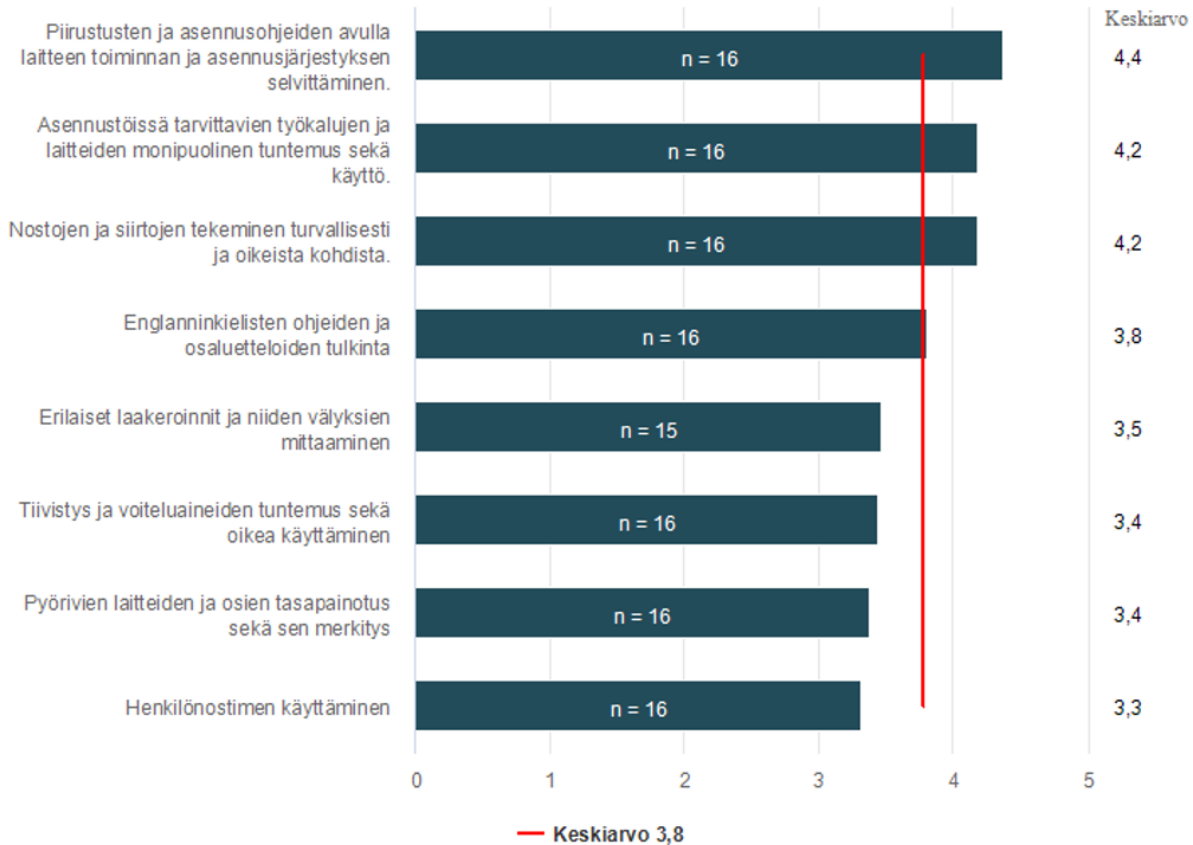


Kuvio 16. Koneasentajan pakollisten tutkinnon osien painotus.

Kysymyksessä kolme vastaajat arvioivat pakollisen tutkinnon osan eri ammattitaitovaatimuksien ensisijaisuuden asteikolla yhdestä viiteen. Tällä kysymyksellä haluttiin tietoa siitä, mihin osaamiseen työelämän edustajat painottaisivat käytettävissä olevat lähiopetustunnit. Tärkeimmiksi koneasentajan perustaidoiksi nousivat piirustuksien, kuvien ja ohjeiden tulkinta sekä mekaaniset koneasennustyöt. Toiseksi painotusalueeksi kipusi asennustyön suunnittelu ja asennustekniikkaan liittyvät mittaukset. Työelämän toimintatavat koettiin kolmanneksi tärkeimmäksi painotukseksi. Huomioitavaa on, että ero toisen ja kolmannen painotusalueen välillä on hyvin pieni.

4. Edellisessä kysymyksessä luettiin nykyisiä ammattitaitovaatimuksia. Alla on lueteltu tehtäviä tarkemmin. Kuinka tärkeänä näet seuraavat ammattitaidot?

1=ei tärkeä 5=erittäin tärkeä



Kuvio 17. Koneasentajan tarkennettujen työtehtävien painoarvoja.

Neljäs kysymys tarkensi kolmannen kysymyksen ammattitaitovaatimuksia. Nyt ammattitaitovaatimuksia avattiin työtehtävien ja arviointikriteerien näkökulmasta. Vastaajat valitsivat taitojen tärkeyden edellisen kysymyksen tapaan asteikolla yhdestä viiteen siten, että jokaiseen kohtaan vastattiin arvioinnilla. Vahvimman keskiarvon sai piirustusten ja asennusohjeiden avulla laitteen toiminnan ja asennusjärjestyksen selvittäminen. Toiseksi pääsivät asennustöissä tarvittavien työkalujen ja laitteiden monipuolinen tuntemus ja käyttö sekä nostojen ja siirtojen tekeminen turvallisesti oikeista kohdista. Kolmanneksi tärkeimmäksi koettiin englanninkielisten ohjeiden ja osaluetteloiden tulkinta.

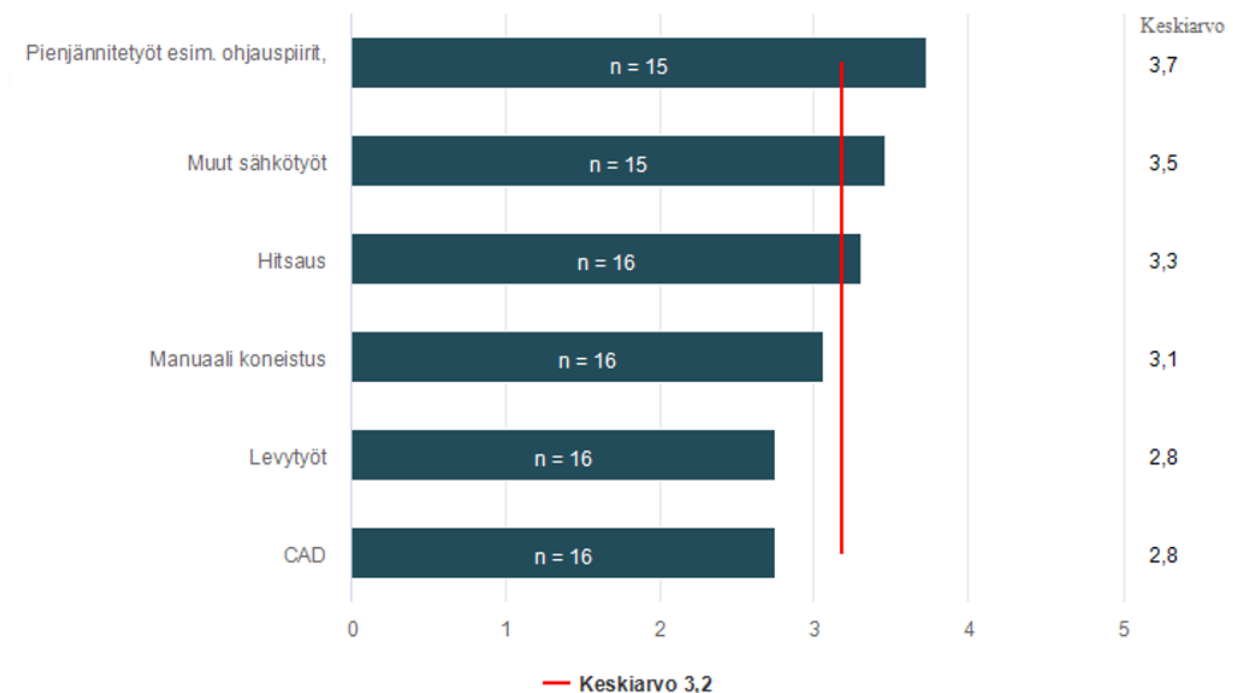
Viides kysymys oli avoin kysymys, jossa vastaajia pyydettiin nimeämään pakollisissa opinnoissa mielestään korostettavia taitoja. Kysymykseen saatiin vastaus yhdeksältä vastaajalta. Kolme vastaajaa nimesi tärkeäksi kuvien ja ohjeiden rutiininomaisen lukutaidon. Tällöin työskentelyn nähtiin olevan suunnitelmallista, mikä nopeuttaa ja sujuvoittaa työn tekemistä siten,

että huoltokatkot eivät pitkity ja asennustyöt sujuvat. Vastauksissa toistui myös turvallisuus, joka nähtiin tärkeänä eri näkökulmista. Yksi näkökulma painotti sähkön, pneumatiikan ja hydrauliiikan tuntemusta, jotta vaaratilanteita ei syntyisi itselle eikä muille. Yhdessä vastauksessa korostettiin erilaisten ruostuneiden ja jumittuneiden koneenelinten käsittelemistä siten, että se on turvallista ja ne pysyvät ehjinä. Esille nousi myös erilaisten koneiden nosto- ja haalaustyöt, jossa työt toteutetaan nostoapuvälineitä käyttäen oikein ja turvallisesti.

Kolmessa vastauksessa merkityksellisenä pidettiin sosiaalisia taitoja. Näissä painotettiin taitoja olla kanssakäymisissä asiakkaan kanssa, työelämätaitoja sekä kokea ammattiympäystä eli arvostaa omaa työtään.

Lisäksi yksittäisiä mainintoja sai laadukas raportointi, perustyökalujen tuntemus, yleinen ruuvaustaito sekä koneiden ja laitteiden toiminnan hahmotus. Myös eri mittalaitteiden käyttäminen asennuksissa ja koordinaattien tietämys eri akseleilla mainittiin yksittäin.

6. Kuinka tärkeänä näet seuraavat ammattitaidot koneasentajalle?



Kuvio 18. Koneasentajan valinnaisten tutkinnon osien painotus.

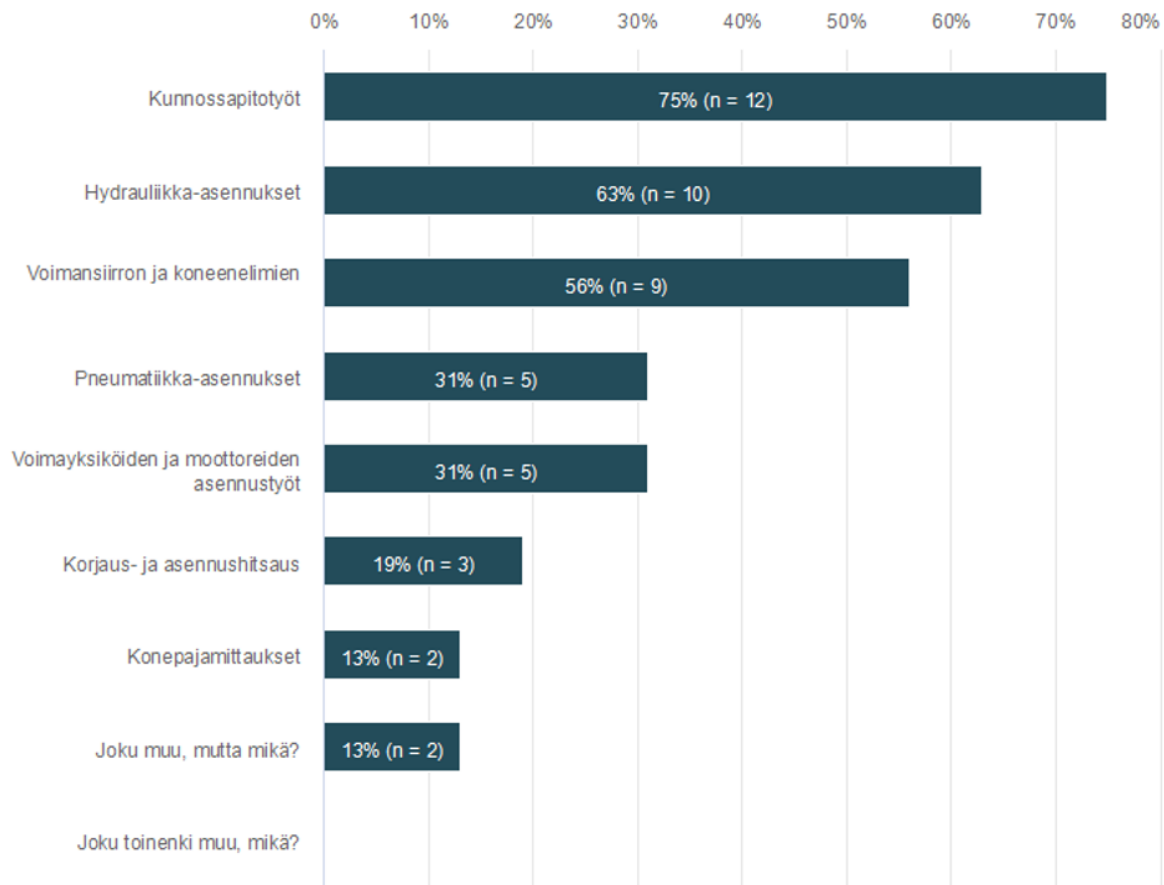
Kysymyksellä kuusi selvitettiin nykyisen tutkintorakenteen toimivuutta. Tässä haluttiin tietää, kuinka tärkeänä työelämän edustajat pitivät koneasentajan perustietämystä ja -osaamista

hitsaus- ja levytöiden sekä koneistuksen osaamisalalta. Tärkeimmäksi osaamiseksi työelämän edustajat määrittelivät pienjännitetyöt. Toiseksi tarpeellisimmaksi koettiin muut sähkötyöt ja kolmanneksi nousi hitsaus.

Seitsemännessä kysymyksessä kymmenen vastaajaa kertoi mielipiteensä siitä, mitkä tiedot ja taidot työssäoppija tarvitsee ennen yrityksissä suoritettavaa työssäoppimisjaksoa. Puolet vastaajista piti merkittävänä taitona työturvallisuusosaamista. Yleisen työturvallisuuden lisäksi vastauksissa eriteltiin turvallisuuskortit sekä tulityö- ja sähköosaaminen. Neljä vastaajaa korosti piirustusten lukutaitoa. Lisäksi neljässä vastauksessa todettiin työelämässä toimimisen pelisääntöjen olevan tärkeitä. Pelisäännöistä mainittiin oma-aloitteisuus, työaikojen noudattaminen, reipas asenne, kiinnostus ja innostuneisuus työtä kohtaan sekä sosiaaliset taidot. Huomioitavaa on, että puhelimen näpräämistä ei nähty sopivana asiana työpaikalle. Kolmessa vastauksessa arvostettiin työkalujen tuntemusta ja käyttöä. Yksittäisen maininnan sai myös ruuvien ja vastaavien kiinnittimien tuntemus, voiteluhuollot ja mittalaitteiden käyttötaidot. Yksi vastaaja nosti esiin myös työssäoppimisen suorittamisen opiskelijan taitotason mukaan.

Kahdeksas kysymys viittasi vuonna 2020 alkaneeseen covid-19-pandemiaan. Tämän vuoksi työelämän edustajilta kysyttiin näkemyksiä siitä, lisäkö pandemia-aika jotakin koneasentajalta vaadittavaa osaamista. Vastaajat eivät varsinaisesti tunnustaneet uuden osaamisen tarvetta koronan vuoksi. Tätä perusteltiin muun muassa sillä, että koneasennukseen liittyvät työt ovat suurimmaksi osaksi mekaanisia asennuksia, eikä virtuaalitekniikka tue koneasentajan tehtäviä. Kahdessa vastauksessa tekniikkaa ajateltiin voitavan hyödyntää kanssakäymisessä, jos paikan päälle ei päästetä neuvojaa sekä asennukseen ja käyttöohjeisiin laadituilla videoilla tai vastaavilla.

9. Alla on lueteltu koneasentajan vapaasti valittavia tutkinnon osia. Valitse niistä 3 mielestäsi tärkeää ja ehdota tarvittaessa jotain puuttuvaa?



Kuvio 19. Koneasentajan vapaasti valittavat tutkinnon osat.

Kyselyn yhdeksännessä kysymyksessä pyydettiin vastaajia valitsemaan kolme mielestään tärkeintä koneasentajan vapaasti valittavista tutkinnon osista sekä ehdottamaan mahdollisesti jotakin koneasentajan tutkinnosta puuttuvaa osaa. Tuloksissa tärkeimmäksi nousi kunnossapitotyöt, joita 75 prosenttia vastaajista piti tarpeellisimpina. Toiseksi merkittävimpänä piti 63 prosenttia vastaajista hydrauliikka-asennuksia. Vastaajien keskuudessa kolmanneksi tärkeimpänä pidettiin voimansiirron ja koneenelimien asennustöitä ja tuntemusta. Puuttuvaksi ammattitaidoksi vapaasti valittavissa tutkinnon osissa mainittiin prosessiventtiileiden huolto ja korjaus sekä anturointi ja kaapelointi.

Kysymyksessä kymmenen työelämän edustajat saivat pohtia muita asioita tai lähettää terveisiä koulutuksen järjestäjälle. Tähän avoimeen kysymykseen vastasi seitsemän vastaajaa. Yleisesti ottaen yhteistyö työelämän ja koulutuksen järjestäjän kanssa koettiin hyvänä ja

myönteisenä. Osaajia kaivataan työelämään. Kritiikkiä annettiin siitä, että enemmän pitäisi keskustella, millaisia tarpeita koulutuksen järjestäjillä ja työelämällä on sekä niiden kohtaamisesta. Teollisuuden eri kohteissa vaateet osaamiselle voivat olla hyvinkin toisistaan poikkeavia. Joskus työelämässä koetaan, että opiskelijan olisi hyvä saada pelkästään kokemus jostakin työstä ilman, että tavoitellaan heti opintosuorituksia. Asenteen koettiin ratkaisevan paljon. Vastausten perusteella kiinnostus työhön, alaan ja asioita kohtaan on tärkeää, eikä kaikkea tarvitse heti osatakaan. Vastauksissa ilmeni edelleen perusasioiden hallitsemisen tarve ennen työssäoppimisjaksoja. Lisäksi vastauksissa esiintyi hydrauliiikan ja pneumatiikan osaajien tarve alalla. Yhden avoimen vastauksen mukaan työelämässä koetaan hyvänä, että metallialan opiskelijoilla on yhteinen aloitusvuosi, joka luo hyvän perustan ja jakson opetella perusasioita, minkä jälkeen jatkossa voidaan lähteä suoraan opetukseen.

Vaikka alalla on eri tarpeita, niin kyselyn perusteella voidaan todeta, että kuvien lukutaito on erityisen tärkeä perustaito koneasentajan työssä.

6 TULOKSET JA JOHTOPÄÄTÖKSET

6.1 Tutkimustuloksien analysointi

Seinäjoen koulutuskuntayhtymä Sedu oli mukana hankkeessa, jossa valtakunnallisia tutkinnon perusteita kehitettiin yhdessä Opetushallituksen kanssa. Opinnäytetyöllä haluttiin selvittää tutkinnon kehityssuunnat, onko tutkinnossa jotakin vanhentunutta tai jopa suoranaisia epäkohtia. Koneasentajan tutkintoa haluttiin uudistaa ja kehittää Etelä-Pohjanmaan alueen yritysten näkökulmaa hyödyntäen. Nyt selvitettiin työelämän edustajilta heidän tarpeitaan koneasentajille ja heidän osaamiselleen. Tutkimuksen myötä selvisi, että työelämässä ollaan pääosin tyytyväisiä tämänhetkiseen tutkintorakenteeseen. Huomioitavaa on, että koneasentajan työkenttä on laaja ja yritysten tarpeet erilaisia. Kuitenkin vastausten mukaan työelämässä arvostettiin koneasentajan tutkinnon monipuolisuutta ja sitä, että valmistuva koneasentaja osasi perustyötapoja kaikilta tutkinnon osa-alueilta, kuten hitsauksesta ja koneistuksesta. Työelämän palaute tukee käytössä olevaa tutkintorakennetta, jossa metallialan opiskelijoilla on yhteinen aloitusvuosi.

Kyselytuloksista nousi selkeästi esille, että yritykset haluavat jokaisen koneasentajaksi valmistuvan osaavan lukea laitteiden ja koneiden kokoonpano- ja kaaviokuvia. Kuvienlukutaitoa pidettiin yhtenä tärkeimmistä koneasentajan ammattitaidoista. Tämä osaaminen rinnastettiin suunnitelmalliseen ja tehokkaaseen työskentelyyn. Sen etuina nähtiin sujuvat asennustyöt, jotka eivät aiheuta turhaan pitkiä huoltokatkoja. Kuvienlukutaito on yksi tärkeimmistä perusosaamisista koneasentajilla. Näin siksi, että kuvat ovat koneiden ja laitteiden toimintaohjeita. Uusien laitteiden kokoamisessa tai vaikkapa kunnossapitotöiden vian haussa tai muissa vastaavissa tehtävissä kuvien, kaavioiden ja huolto-ohjeiden lukutaito on välttämätöntä.

Yllättävää oli se, että ammattiosaamisen lisäksi englannin kielen taitoa pidettiin merkittävänä osaamisena. Työelämässä on helpompi opettaa työn perusasioita tai yrityksen erityistä osaamista kuin kielitaitoa. Kielitaito karttuu pikkuhiljaa tai käyttämättömänä unohtuu ja ruostuu. Lisäksi vaatii myös rohkeutta kommunikoida vieraalla kielellä ennen kuin ammattisanastonkin saa haltuun ja itselle tutuksi.

Työelämän edustajien vastauksista oli vahvasti luettavissa turvallisuuden painottuminen eri näkökulmista. Opettajan näkökulmasta on tärkeä havainto, että työelämä panostaa työturvallisuuteen työpaikoilla. Oppilaitoksissakin painotetaan työturvallisuutta muun muassa

suorittamalla työturvallisuuskortti, joka on vain pieni osa koulussa tapahtuvasta turvallisuuskasvatuksesta. Turvallisuudesta keskustellaan paljon harjoitustöiden ohella ja perustellaan tekemistä osaamisen lisäksi turvallisuuden näkökulmasta. Työturvallisuus täytyykin nähdä laajana kokonaisuutena, jossa oma turvallinen työskentely takaa myös työkaverin ja koko työyhteisön turvallisuutta. Työturvallisuus voisikin olla tulevaisuudessa yksi ammattiosaamisen osa-alue, jota painotetaan enemmän ja laajemmin koko perustutkinnossa.

Kyselyssä nousi esille koneasentajalta vaadittavat sosiaaliset taidot. Hyvää kommunikointitaitoa vaaditaan, koska työ on osaksi myös palveluammatti. Usein koneasentajan työtehtävät ovat sellaisia, jotka tehdään asiakkaan tiloissa. Koneasennuksia tehdään välillä myös yksin ja itsenäisesti, minkä vuoksi jokaisen on osattava kohdata asiakas erilaisissa tilanteissa ja osattava hoitaa työtehtävät yhteydenotosta, asennukseen ja palautteeseen. Työelämän viestin mukaan työ on opeteltavissa. Tämän vuoksi painoarvoa on merkittävästi myös sillä, että työntekijällä on mielenkiintoa, motivaatiota ja intoa oppia työ ja tehdä töitä.

6.2 Tutkinnon kehittämistarpeet

Vuosien saatossa koneasentajan työnkuva ei ole muuttunut perustyon osalta. Yhä suuremmalla osalla opiskelijoista on aiempaa vähemmän kokemusta koneista ja laitteista kuin aiemmin. Tämä puoltaa perusteiden painotusta tutkinnoissa tärkeänä. Työelämässä oppimisjaksojen aikana opiskelijalla on aiempaa enemmän mahdollisuuksia työskennellä erilaisissa työtehtävissä. Valinnaisista opinnoista riippuen työtehtäviä voi olla pneumatiikan, hydrauliiikan tai sähkötöiden saralla.

Kysyttäessä tärkeitä ammattitaitoja koneasentajille ilmeni, että työelämän edustajat haluaisivat sähköoppia perustutkintoon lisää. Näistä etenkin pienjännitetyöt mainittiin erikseen. Myös vapaan sanan vastauksissa toivottiin erikseen anturointeja ja kaapelointia.

Vaikka koneasentajan perustyö on pysynyt melko muuttumattomana, monipuolistuu työnkuva koko ajan ja vaatii täten laajempaa osaamista. Vanhan sanonnan mukaan työ tekijäänsä opettaa, ja se pätee myös koneasentajan työhön. Joskus vain pienikin tietämys tai aiempi kosketuspinta aiheeseen auttaa pääsemään työtehtävään sisälle, vaikka työtehtävä itsessään olisi uusi ja täydellinen osaaminen puuttuisi. Tämä on hyvä ottaa huomioon tutkintoja uudistettaessa ja opetussuunnitelmaa laadittaessa.

Vastauksista huokui myönteisyys yhteistyöhön työelämän ja koulutuksen järjestäjän kesken. Koulutus ja opetus vaatiikin jatkuvaa kehittämistä ja yhteistyötä työelämän kanssa. Oppilaitoksen näkökulmasta on huomiota kiinnitettävä työssäoppimisen valvontaresursseihin. Näin yhteistyöstä on mahdollista kehittää sujuvaa ja monipuolista, mikä ylläpitää jo hyviä suhteita työelämän kanssa ja luo polkuja ja siltoja myös tuleville opiskelijoille.

Koneasennuksen perustutkinto on mahdollista suorittaa oppisopimuskoulutuksella. Hyvä työelämäyhteistyö mahdollistaa myös yritysten tuntemuksen ja antaa ymmärryksen siitä, millaisen ammattitaidon koneasentaja voisi yrityksessä oppisopimuksella opiskella. Koneasentajan tutkinto on hyvin laaja, joten koko tutkinnon suorittaminen yhdessä yrityksessä ei välttämättä onnistu helposti. Tähän vaikuttaa myös opiskelijan omat valinnat valinnaisista opinnoista pakollisten opintojen lisäksi. Mikäli yhdessä yrityksessä kaikki vaadittavat ammattitaidot eivät täyty, voidaan puuttuvia tutkinnon osia täydentää oppilaitoksessa tai tekemällä toinen oppisopimus toisen yrityksen kanssa. Oppisopimuskoulutus voidaan suorittaa yhdessä tai useassa yrityksessä. Kyselyn vastauksissa ei ollut oppisopimuksesta yhtäkään mainintaa. On syytä pohtia, onko yrityksillä tietoutta tästä oppisopimuskoulutuksen mahdollisuudesta. Tutkintoa uudistettaessa on hyvä huomioida, että tutkintorakenne olisi sellainen, että oppisopimuskoulutusta voidaan yrityksissä hyödyntää ja saada koulutettua koneasentajia suoraan työelämäänsä sen vaatimalla ammattiosaamisella. Tulevaisuudessa tutkintorakenteen tutkinnon osat olisi hyvä pitää selkeinä ja osaltaan yksinkertaisinakin, että ammattitaitovaatimukset saisi täytettyä yhdessä yrityksessä mutkattomammin.

Kyselytutkimuksessa kunnossapitotyöt katsottiin koneasentajalle tärkeimmäksi vapaasti valittavaksi tutkinnon osaksi. Tulevaisuudessa koneasennuksen tekninen suuntaus on se, että ala tulee sähköistymään ja muuttamaan työelämätarpeita. Koneiden ja laitteiden liittäminen internetiin lisääntyy, minkä vuoksi koneasentajilta vaaditaan jonkinasteista sähkötöiden tuntemusta ja tietämystä. Tietämyksen taso on riippuvainen siitä, missä kohtaa teollisuutta koneasentaja työskentelee. Valmistavassa teollisuudessa koneasentaja tarvitsee tietämystä muun muassa anturitekniikasta ja kaapeloinnista. Kunnossapitotöissä täytyy vastaavasti osata analysoida antureiden antamaa dataa, kuten koneiden käyntiaikoja, värähtelytekniikan antamaa informaatiota tai muita koneen antamia hälytyksiä. Alan sähköistyminen tulisi ottaa huomioon.

Digitaalisuus näyttäytyy tulevaisuudessa myös käyttöohjeiden sähköistymisenä. Koneessa olevat anturit antavat tietoa koneen tilasta. Näin ollen koneet pystyvät jo itse kertomaan häiriötilanteesta, jos koneasentaja osaa tulkita koneen antamaan dataa.

6.3 Pohdinta

Ammatillisen koulutuksen asema suomalaisessa koulutusjärjestelmässä on muuttunut radikaalisti viime vuosien aikana. Huomioitavaa on, että muutos ja kehitys on jatkuvaa. Koulujen ja koulutusjärjestelmän joustavuutta vastata työelämän tarpeisiin koetellaan taas useilla rakenne- ja sisältömuutoksilla. Ratkaisut ja päätökset hakevat suuntiaan. Tulevaisuuden ennustaminen niin työelämän tarpeiden kuin uudistuksien onnistumisen suhteen on vaikeaa nopeasti muuttuvassa maailmassa. Koulutuksen rahoitusta on kuitenkin leikattu paljon ja rahoitus on vähentynyt vuosi vuodelta. Tulevissa eduskuntavaaleissa, osa puolueista on jo lupailut olla leikkaamatta koulutuksesta seuraavalla vaalikaudella 2023–2027. Mikä tilanne on vaalien jälkeen, jää nähtäväksi.

Opinnäytetyö oli ajankohtainen ja tutkimuksen tavoitteet täyttävä. Tuloksia hyödynnetään koneasennuksen perusteiden muutostyössä sekä opetuksen ja ohjauksen suunnittelussa. Myös yritykset olivat kiinnostuneita sekä halukkaita kehittämään opetusta, ja työ tiivistikin yhteistyötä niiden kanssa. Tämä täytyy ja kannattaa ottaa huomioon seuraavissakin tutkinnon kehitystöissä. Lisäksi oppisopimuskoulutuksen mahdollisuudesta täytyy informoida yrityksiä jatkossa paremmin.

Kyselyn tulokset innostivat miettimään ja ajattelemaan kone- ja tuotantotekniikkaa sekä koneasennuksen toimialaa yhteiskunnallisesta näkökulmasta. Näin siksi, että koneasennus osaamisalana on tärkeä jo yhteiskunnan perushuoltovarmuuksienkin takia. On normaalia, että ammatit ja työnkuvat eri ammateissa muuttuvat nopeastikin. Aina näiden muuttuessa muuttuvat ammattien osaamistarpeetkin. Kun tietää ja ymmärtää, mihin suuntaan, ja miten työelämä muuttuu, on helpompi myös miettiä alan muutostarpeita tulevaisuudessa. Huomiota täytyy kiinnittää koneasentajan työnkuvan laaja-alaisuuteen ja monipuolisuuteen. Tämän vuoksi ei ole yksiselitteistä vastausta koneasentajan alan teknisiin suuntauksiin. Osaksi tulevaisuuden suuntauksia ja työelämän tarpeita ovat yrityskohtaisia. Tutkintoa uudistettaessa pitäisikin huomioida tutkinnon osien rakenne myös oppisopimuksen näkökulmasta. Tällöin yhden tutkinnon osan suorittaminen mahdollistuisi paremmin yhdessä yrityksessä. Näin yritys voisi hyödyntää oppisopimusta ja kouluttaa työntekijöitä suoraan yrityksen tarpeisiin ammattitaitovaatimukset huomioiden.

Kunnossapitotyöt ovat koneasennuksen opiskelijoille vapaavalintaisia opintoja, mutta opettajat suosittelivat vahvasti näiden opintojen suorittamista. Eri puolilla Suomea olevien kollegojen

puheissa kuuluu myös sitä, että opiskelijoiden keskuudessa nämä opinnot ovat pidetty ja innostava opintokokonaisuus, mikä käytännössä näkyy siinä, että usein se valitaan myös toisilta linjoilta valinnaiseksi opinnoksi. Nämä tutkimustulokset myös tukevat tätä vahvasti suositeltavien opintojen ajatusta, koska yritysten edustajat toivovat valmistuvilla opiskelijoilla olevan tiedot ja taidot kunnossapitotöihin. Onkin hyvä huomioida, että tulevaisuudessa kunnossapitotöiden opintokokonaisuutta kehitettäisiin ja vahvistettaisiin. Tämä saakin pohtimaan, pitäisikö sen jossakin vaiheessa lukeutua pakollisesti suoritettavaan opintoihin. Pakollisuuden lisäksi on syytä pohtia myös kunnossapitotöihin liittyvän sähköistymisen lisääntyminen tulevaisuudessa ja tarkastella sitä osaksi tutkinnon opintoja.

Kysely lähetettiin melko suuriin, mutta erilaisiin yrityksiin. Tällä haluttiin varmistaa sitä, että vastauksista saataisiin mahdollisimman kattava kuva alueen yritysten osaamisen tarpeista koneasentajan koulutukselle. Kyselyssä vältettiin sitä, että samasta yrityksestä lähetettäisiin useita vastauksia, joista voisi muodostua erheellisesti yksimielinen osaamisen tarve. Kyselyn tulokset osoittavatkin sen, että koneasentajan tutkinto on laaja-alainen, mutta myös teollisuuden alan työelämän tarpeet ovat erilaisia. Vaikutusta on myös sillä, millä osa-alueella teollisuutta koneasentaja työskentelee. Tämän vuoksi yleistäminen voi olla hankalaa. Suurin osa vastaajista tuli alueen isoimmista yrityksistä, minkä vuoksi uskon, että kyselyyn vastanneiden otanta koneasennuksen osaamisen ajatuksista ja toiveista tulevaisuudessa on onnistunut.

Korkeakosken (2004, s. 159) mukaan opettajuutta rakennetaan aikaisempaa monipuolisemmassa yhteisöllisyydessä ja vuorovaikutuksessa. Tällöin opetuksen toimintaympäristö sekä sen muutokset nähdään avoimemmin myös itsearvioinnin kohteina. Lopulta kuitenkin opettaja ratkaisee itse suhteensa omaan oppimiseensa ja työnsä kehittämiseen.

Koulutuksen kehittäminen riippumatta siitä, koskeeko se sisältöä, laatua tai muuta vastaavaa, edellyttää aina yritysten ja oppilaitosten yhteistyötä. Koulutuksen kehittäminen oikeaan suuntaan on mahdollista ainoastaan asiakkaiden eli yritysten sekä muiden sidosryhmien antamaa palautetta hyödyntäen. Tässäkin työssä tärkeäksi nousi yritys yhteistyö ja tutkimuksen heille tuoma viesti, että heidän toiveitaan kuunnellaan ja mahdollisuuksien mukaan toteutetaan. Yritysten osallistaminen on tärkeää opetusta kehitettäessä ja tutkittaessa. Jos yritykset ja työpaikkaohjaajat ovat selvillä opetussuunnitelman sisällöstä, valinnaisten opintojen antamista mahdollisuuksista opiskelijalle ja koulutuksen järjestämisestä sekä opetushenkilöstö tuntee alan yritysten toimialalla tarvittavaa ammattitaitoa, saadaan aktiivisella ja hyvällä yhteistyöllä merkittävää hyötyä yrityksille alueellisesti sekä valtakunnallisesti. Opetuksen järjestäjä voi myös

järjestää tällöin lisää aloituspaikkoja niille koulutusaloille, joissa työvoimaa eniten tarvitaan joko sillä hetkellä tai tulevaisuudessa.

Tämä tutkimus ajoittuu covid-19-pandemian jälkeiseen aikaan, jolloin toiminnot ja kokoontumiset alkavat taas olla normaaleja. Edellisen kahden tai kolmen vuoden ajan kokoontumisia, vierailuja ja jopa huolto- sekä kunnossapitokäyntejä yrityksiin on jouduttu välttämään. Tänä aikana digitalisaatio on kehittynyt tai ainakin digitaalisia työskentelyvälineitä on otettu käyttöön muun muassa monissa eri yrityksissä ja oppilaitoksissa. Tämän vuoksi tutkimuskysymyksissä huomioitiin pandemia-aika ja kenties sen tuomat uudet innovaatiot, jotka vaativat koneasentajilta uudenlaista osaamista. Suurimmaksi osaksi uuden osaamisen tarvetta ei tunnustettu korona-ajasta huolimatta. Osaksi koneasentajan työt nähtiin niin mekaanisina suorituksina, että niitä ei virtuaalitekniikka tue. Ainoastaan kanssakäymisen tietotekniikan avulla katsottiin lisääntyneen, koska aina ei asentajaa tai korjaajaa päästetä paikan päälle joko rajoitusten tai kustannusten takia. Opiskelijoille korona-aika opetti tietoteknistä kanssakäymistä ja vahvisti sen hyödyntämistä yhteydenpidossa. Huomioitavaa onkin se, onko näistä tavoista tullut jo niin tavallisia työkaluja, että niiden osaaminen on itsestään selvyys, eikä niitä mainita enää uutena osaamisena.

Teollinen internet on koko ajan ajankohtaisempi puheenaihe teollisuuden eri toimialoilla. Teollisen internetin tuomat vaihtoehdot ovat tulevaisuutta ja pakollista osaamista pysyä kilpailussa mukana teknologiateollisuuden alalla. Se tuo suuren määrän mahdollisuuksia, mutta myös haasteita. Opinnäytetyössä nousi yhdessä vapaassa vastauksessa esiin toive anturoinnin ja kaapeloinnin ammattiosaamisesta koneasentajalle. Tämä ammattitaito on oleellinen osa teollista internetiä. Antureiden avulla mitataan koneiden ja laitteiden sekä niissä käytettävien koneenelimiä kuntoa. Näitä ovat muun muassa vaihteistot, ketjut, laakerit ja öljyt. Antureiden antamaa tietoa analysoimalla saadaan ajoitettua kunnossapidon aikataulut, jolloin saadaan ehkäistyä kallis huolto ja korjaustyö. Tämä myös vähentää tarpeetonta ja ylimääräistä matkustamista, ja se edustaa myös vihreitä arvoja ja ekologisuutta.

Tietotekniikkaa käytetään koko ajan aiempaa tehokkaammin hyödyksi, ja sen vaikutuksesta digitalisaatio yleistyy ja avaa yrityksille uudenlaisia toimintamalleja. Digitaalisilla palveluilla on osansa jo lähes kaikilla toimialoilla, ja tulevaisuudessa innovaatiot lisääntyvät. Tulevaisuuden koneasentajien näkökulmasta voivat he työskennellä joko palvelun tarjoajana tai käyttäjänä. Sähköistyminen ja teollinen internet ovat tulevaisuuden teknologiaa ja koskevat suurta osaa tulevaisuuden koneasentajista.

Tämä kehittämistyö perustuu nyt tehtyyn kyselytutkimukseen. Perusteluna kyselytutkimuksen valinnalle oli, että kehittämistyössä ajatuksena oli saada suuria linjoja koneasentajan perustutkinnon uudistamiseen. Tässä kohdassa haastattelut olisivat olleet turhan työläitä tapoja selvittää useilta yrityksiltä kehittämisajatuksia uudistettavalle perustutkinnolle. Jatkotutkimuksessa haastattelut olisivat perusteltuja, että voitaisiin saada yksityiskohtaisempia tuloksia ja tietoa yksittäisiltä työelämän edustajilta heidän tarpeistaan.

Yhteenvetona voidaan todeta, että yritysten toiveena koneasentajalle on nyt hyvä koneiden ja laitteiden perustietämys, kuvien lukutaito ja kunnossapitotöiden moniulotteisuuden ymmärrys hyvillä sosiaalisilla ja työelämätaidoilla höystettynä. Yritysten mukaan asenne ja motivaatio vaikuttavat suuresti työn onnistumiseen. Tulevaisuuden koneasentajalta toivotaan lisäksi perussähköopin tuntemusta, jolla edistää omaa ammattitaitoa digitalisaation ja teollisen internetin lisääntyessä.

LÄHTEET

- Antikainen, A., Rinne, R., & Koski, L. (2021). *Kasvatussosiologia* (6. päiv. p.). PS-kustannus.
- Collin, J., & Saarelainen, A. (2016). *Teollinen internet*. Talentum.
- ePerusteet. (i.a.-a). *Kone- ja tuotantotekniikan tutkinnon muodostuminen*. <https://eperusteet.opintopolku.fi/#/fi/ammattillinen/7823349/rakenne>
- ePerusteet. (i.a.-b). *Kone- ja tuotantotekniikan perustutkinnon valmistustyötehtävissä toimiminen*. <https://eperusteet.opintopolku.fi/#/fi/ammattillinen/7823349/tutkinnonosat/7844863>
- ePerusteet. (i.a.-c). *Kone- ja tuotantotekniikan asennus- ja automaatiotyöt*. <https://eperusteet.opintopolku.fi/#/fi/ammattillinen/7823349/tutkinnonosat/7844864>
- ePerusteet. (i.a.-d). *Kone- ja tuotantotekniikan perustutkinnon asennuksen ja automaation osaamisala*. <https://eperusteet.opintopolku.fi/eperusteet-service/api/dokumentit/8474168>
- ePerusteet. (i.a.-e). *Kone- ja tuotantotekniikan tutkinnon osa, Koneasennus 30 osp*. <https://eperusteet.opintopolku.fi/#/fi/ammattillinen/7823349/tutkinnonosat/7845340>
- ePerusteet. (i.a.-f). *Kone- ja tuotantotekniikan perustutkinnon koneasennuksen valinnaiset tutkinnon osat 1 ja 2*. <https://eperusteet.opintopolku.fi/#/fi/ammattillinenperustutkinto/7823349/rakenne>
- Eulenberger, S. 2021. *Vapaalla tyylillä taituriksi*. Otava.
- Gustafsson, S. (2016). Ammatillisen koulutuksen tulevaisuus 2030 – skenaarioita suomalaisesta toisen asteen ammatillisen koulutuksen järjestäjäverkosta menestyvänä osana koulutusjärjestelmäämme. Teoksessa K. Söder, & A. Karlsson (toim.), *Suomen koulutuspolitiikan tulevaisuus* (s. 79–93). Into Kustannus.
- Heikkilä, T. (2014). *Tilastollinen tutkimus* (9. uud. p.). Edita.
- Internetopas. (2022). *Teollinen internet: Mitä sinun on tiedettävä seuraavasta innovaatioalasta?* <https://www.internetopas.com/teollinen-internet/>
- Jousilahti, J. (14.02.2019). *Työelämä muuttuu ja se odottaa meiltä suurta notkeutta henkisesti*. 6Aika. <https://6aika.fi/tyoelama-muuttuu-ja-se-edellyttaa-meilta-suurta-notkeutta-henkisesti/>
- Korkeakoski, E. (2004). Opettaja oman työnsä arvioijana. Teoksessa P. Kansanen, & K. Uusi-kylä (toim.), *Opetuksen tutkimuksen monet menetelmät* (s. 159–177). PS-kustannus.

- Kärki, S-L. (2015). *Osaamisperusteisuus todeksi- askelmerkkejä koulutuksen järjestäjille: TUTKE 2 -toimeenpanon tukimateriaali* (Oppaat ja käsikirjat 2015:9). Opetushallitus. https://www.oph.fi/sites/default/files/documents/170260_osaamisperusteisuus_todeksi_askelmerkkeja_koulutuksen_jarjestajille_2015.pdf
- Laki ammatillisesta koulutuksesta 531/2017. <https://www.finlex.fi/fi/laki/smur/2017/20170531>
- Martinsuo, M. & Kärri, T. (2017) Digitalisaatio teollisuudessa. Teoksessa M. Martinsuo, & T. Kärri (toim.), *Teollinen internet uudistaa palveluliiketoimintaa ja kunnossapitoa* (s. 10–11). Kunnossapitoyhdistys Promaint.
- Neuvonen, A., Nyman, H., Halén, M., Seppälä, T., & Ailisto, H. (2019). *Tekoälyn kokonaiskuva ja kansallinen osaamiskartoitus- loppuraportti* (Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 4/2019). Valtioneuvoston kanslia.
- Nodeon. 2023. *Teollinen internet*. <https://www.nodeon.com/palvelut/teollisen-internetin-ratkaisut>
- Nussbaum, M. 2010. *Taloukasvua tärkeämpää*. Gaudeamus.
- Opetushallitus. (i.a.-a). *Tutkintojen perusteet*. <https://www.oph.fi/fi/koulutus-ja-tutkinnot/tutkin-tojen-perusteet>
- Opetushallitus. (i.a.-b). *Uudistettavat tutkinnon perusteet*. <https://www.oph.fi/fi/koulutus-ja-tutkinnot/uudistettavat-tutkinnon-perusteet>
- Opetushallitus. (i.a.-c). *Kone- ja tuotantotekniikan perustutkinnon perusteet*. <https://www.oph.fi/fi/koulutus-ja-tutkinnot/kone-ja-tuotantotekniikan-perustutkinnon-perusteet>
- Opetushallitus. (i.a.-d). *Perustyötä koordinoiva oppilaitos*. <https://www.oph.fi/fi/koulutus-ja-tutkinnot/kone-ja-tuotantotekniikan-perustutkinnon-perusteet>
- Opetushallitus. (i.a.-e). *Ammatillinen koulutus Suomessa*. <https://www.oph.fi/fi/koulutus-ja-tutkinnot/ammattillinen-koulutus-suomessa>
- Opetushallitus. (i.a.-f). *Ammatillinen koulutus*. <https://www.oph.fi/fi/koulutus-ja-tutkinnot/ammattillinen-koulutus>
- Opetushallitus. (i.a.-g). *Oppisopimuskoulutus*. <https://www.oph.fi/fi/koulutus-ja-tutkinnot/tyoelamassa-oppiminen>
- Opetushallitus. (i.a.-h). *Tutkinnon muodostuminen*. <https://www.oph.fi/fi/koulutus-ja-tutkinnot/tutkintojen-perusteet#0bbfae87>
- Opetushallitus. (i.a.-i). *Ammatilliset tutkinnon osat*. <https://www.oph.fi/fi/koulutus-ja-tutkinnot/tutkintojen-perusteet#0bbfae87>

- Opetushallitus. (i.a.-j). *Yhteiset tutkinnon osat*. <https://www.oph.fi/fi/koulutus-ja-tutkinnot/tutkinnot-perusteet#0bbfae87>
- Opetushallitus. (i.a.-k). *Osaamisalat ja tutkintonimikkeet*. <https://www.oph.fi/fi/koulutus-ja-tutkinnot/tutkintojen-perusteet#0bbfae87>
- Opetus- ja kulttuuriministeriö (OKM). (i.a.-a). *Ammatillinen koulutus uudistuu*. https://okm.fi/documents/1410845/4297550/Pallurat_ammattillinen_koulutus_uudistuu_B_130417.pdf/4238f273-79ab-49ef-a06a-7ee3a7e854da/Pallurat_ammattillinen_koulutus_uudistuu_B_130417.pdf?t=1496743258000
- Opetus- ja kulttuuriministeriö (OKM). (i.a.-b). *Amisreformi*. <https://okm.fi/amisreformi>
- Opetus- ja kulttuuriministeriö (OKM). (i.a.-c). *Amisreformi*. https://okm.fi/documents/1410845/4203924/OKM_uusi_ammattillinen_koulutus_0500417_fi.pdf/35bd4c1e-7f67-4710-b9e4-f1a8b3bf34f1/OKM_uusi_ammattillinen_koulutus_0500417_fi.pdf?t=1493025780000
- Opetus- ja kulttuuriministeriö (OKM). (i.a.-d). *Osaamisperusteisuus*. https://okm.fi/documents/1410845/4297550/OKM_osaamisperusteisuus_B_suomi.pdf/e1b1513b-4101-4169-b0f6-a6b958e725d5/OKM_osaamisperusteisuus_B_suomi.pdf?t=1505993959000
- PTC. 2023a. *We Use Digital Technology to Improve the Physical World*. <https://www.ptc.com/en/about>
- PTC. 2023b. *Accelerate Success With ThingWorx IIoT Solutions Platform*. <https://www.ptc.com/en/products/thingworx>
- PTC. 2023c. *What is Predictive Maintenance?* <https://www.ptc.com/en/solutions/reducing-operational-costs/field-service-cost/predictive-maintenance>
- Seinäjoen koulutuskuntayhtymä. (i.a.-a). *Hallitus ja päätöksenteko*. <https://sedu.fi/tietoa-sedusta/hallinto-ja-paatoksenteko/>
- Seinäjoen koulutuskuntayhtymä. (i.a.-b). *Sedu Kampukset*. <https://sedu.fi/kampukset/>
- Seinäjoen koulutuskuntayhtymä. (i.a.-c). *Hanke ja innovaatiopalvelut*. <https://sedu.fi/tietoa-sedusta/hanke-ja-innovaatiopalvelut/>
- Siemens. 2023. *Äärettömän datan äärettömät mahdollisuudet*. <https://www.siemens.com/fi/fi/yhtio/ajankohtaiset-teemat/digital-enterprise.html>
- Sitra. 2023a. *Megatrendit*. <https://www.sitra.fi/aiheet/megatrendit/>
- Sitra. 2023b. *Kilpailu digivallasta kiihtyy*. <https://www.sitra.fi/julkaisut/megatrendit-2023/#kilpailu-digivallasta-kiihtyy>

Söder, K. & Karlsson, A. 2016. *Suomen koulutuspolitiikan tulevaisuus*. Into Kustannus.

Teknologian tutkimuskeskus. 2023. *Esineiden internet*. <https://www.vttresearch.com/fi/ai-heet/esineiden-internet>

Valli, R. (2018). Aineistonkeruu kyselylomakkeella. Teoksessa R. Valli & E. Aarnos, *Ikkunoita tutkimusmetodeihin*: 1 (osa 1), (5. uud. p.). PS-kustannus.

Vipunen. (i.a). *Opetushallinnon tilastopalvelu*. <https://vipunen.fi/fi-fi/ammattillinen/Sivut/Opiskelijat-ja-tutkinnot.aspx>

LIITTEET

Liite 1. Kyselytutkimus yrityksiin

Liite 2. Saate teksti sähköpostiin kyselytutkimuksen vastaanottajalle

Liite 1. Kyselytutkimus yrityksiin

Tutkinnon perusteiden kehitystyö koneasennuksen osaamisalalla

1. Kuinka monta työntekijää organisaatiossanne

1–10, 11–20, 21–40, 41

2. Kuinka monta vuotta työkokemusta sinulla on koneasennuksen alalta?

1–3 vuotta, 4–9 vuotta, Yli 10 vuotta

3. Mitä osaamista painottaisit nykyisessä koneasentajan pakollisessa tutkinnon osassa (Koneasennus 30 osaamispistettä) kun ottaa huomioon, että lähiopetus-tunteja on 370 tuntia. (1=ei tärkeä 5=erittäin tärkeä)

Asennustyön suunnittelu, Piirustuksien, kuvien ja ohjeiden tulkinta, Mekaaniset koneasennustyöt, Asennustekniikkaan liittyvät mittaukset, Työelämän toimintatavat, Työturvallisuuskorttikoulutus

4. Edellisessä kysymyksessä lueteltiin nykyisiä ammattitaitovaatimuksia. Alla on lueteltu tehtäviä tarkemmin. Kuinka tärkeänä näet seuraavat ammattitaidot?

1=ei tärkeä 5=erittäin tärkeä

Englanninkielisten ohjeiden ja osaluetteloiden tulkinta, Piirustusten ja asennusohjeiden avulla laitteen toiminnan ja asennusjärjestyksen selvittäminen, Asennustöissä tarvittavien työkalujen ja laitteiden monipuolinen tuntemus sekä käyttö, Nostojen ja siirtojen tekeminen turvallisesti ja oikeista kohdista, Tiivistys ja voiteluaineiden tuntemus sekä oikea käyttäminen, Pyörivien laitteiden ja osien tasapainotus sekä sen merkitys, Henkilönostimen käyttäminen, Erilaiset laakeroinnit ja niiden välyksien mittaaminen.

5. Mitä osaamista koneasentaja tarvitsee valinnaisista opinnoista riippumatta? Eli mitä kaikille pakollisten opinnoissa täytyy korostaa. Kirjoita vapaasti.

6. Kuinka tärkeänä näet seuraavat ammattitaidot koneasentajalle?

Hitsaus, Levytyöt, Manuaali koneistus, CAD, Pienjännitetyöt esim. ohjauspiirit, anturoinnit, Muut sähkötyöt

7. Tutkinnosta osa suoritetaan työssäoppimisjaksolla yrityksissä. Mitkä tiedot ja taidot työssäoppijalla tarvitaan ennen työssäoppimisjaksoa?**8. Onko korona-aika lisännyt jotain koneasentajalle vaadittavaa osaamista? Esim.virtuaalitekniikkaa****9. Alla on lueteltu koneasentajan vapaasti valittavia tutkinnon osia. Valitse niistä 3 mielestäsi tärkeää ja ehdota tarvittaessa jotain puuttuvaa?**

Hydrauliikka-asennukset, Kunnossapitotyöt, Korjaus- ja asennushitsaus, Pneumatiikka-asennukset
Voimansiirron ja koneenelimien asennustyöt, Voimayksiköiden ja moottoreiden asennustyöt, Konepajamittaukset, Joku muu, mutta mikä?

10. Muut asiat ja terveiset koulutuksen järjestäjälle? Esim. koneasennukseen tai työssäoppimiseen liittyen.

Liite 2. Saate teksti sähköpostiin kyselytutkimuksen vastaanottajalle

Hei,

Olen Teemu Kujanpää ja toimin Sedussa Seinäjoella kone- ja tuotantotekniikan osastolla koneasennuksen opettajana. Suoritan myös parhaillaan ylempää AMK-tutkintoa teknologia osaamisen johtamisesta.

Sedu on mukana hankkeessa, jossa kehitetään valtakunnallisia kone- ja tuotantotekniikan tutkinnon perusteita sekä tutkinnon rakennetta. Opinnäytetyöni tavoitteena on oheisella kyselylomakkeella tuottaa tietoa paikallisilta yrityksiltä minkälaista osaamista he nykyään ja tulevaisuudessa tarvitsevat. Opinnäytetyöni on rajattu koneasennuksen osaamisalan perusopintoihin sekä sen valinnaisiin tutkinnon osiin.

Vaikka kyselyyn vastaaminen on vapaaehtoista niin toivon, että löydät siihen aikaa. Vastaamiseen menee n. 5–10 minuuttia. Jokainen vastaus on nimetön ja luottamuksellinen eikä vastaajat ole tunnistettavissa.

Jokainen vastaus on varsinaisen hankkeen sekä lopputyöni kannalta erittäin tärkeä. Jos sinulla on jotain kysyttävää tai haluat muuta lisätietoa asiasta, pyydän sinua ystävällisesti olemaan minuun yhteydessä. Vastaan mielelläni kysymyksiin, joka koskettaa alueen työtarpeita sekä niiden kouluttamista.

Kiitos vastauksesta,

TEEMU KUJANPÄÄ

SEDU RASTAANTAIVAL