

Mikko Aho

Osaamisen varmistaminen ja kehittäminen, osaamisella tulevaisuuteen

Opinnäytetyö

Syksy 2019

SeAMK Tekniikka

YAMK Teknologiaosaamisen johtaminen

SeAMK 

SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU
SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU

Opinnäytetyön tiivistelmä

Koulutusyksikkö: Tekniikan yksikkö

Tutkinto-ohjelma: Teknologiaosaamisen johtaminen

Suuntautumisvaihtoehto:

Tekijä: Mikko Aho

Työn nimi: Osaamisen varmistaminen ja kehittäminen, osaamisella tulevaisuuteen

Ohjaaja: Pia-Mari Riihilahti

Vuosi: 2019

Sivumäärä: 75

Liitteiden lukumäärä: 4

Ammatillisen koulutuksen reformi aiheutti useita muutoksia ammatilliseen koulutukseen. Reformin seurauksena Vaasan kaupunki yhdisti kolme organisaatiota yhdeksi oppilaitokseksi Vamiaksi. Yhdistyminen toi mukanaan paljon mahdollisuuksia toteuttaa opetusta uudella tavalla. Työelämän nopeat muutokset haastavat oppilaitoksia ketterään ja joustavaan toimintaa. Rahoituksen muuttuessa käytettävissä olevat niukat resurssit on käytettävä tehokkaammin.

Opinnäytetyössä käsiteltiin sähkötiimin osaamista sähkö- ja automaatioalan perustutkinnon näkökulmasta. Teoriaosassa käsitellään organisaation ja henkilöiden osaamisen kehittämistä suunniteltuna prosessina. Tutkimusosassa selvitetään, kuinka sähkötiimin substanssiosaaminen on jakautunut, ja minkälaista osaamista Vaasan talousalueen yrityksissä tarvitaan tulevaisuudessa.

Kyselyn tuloksena saatiin selkeä kuva sähkötiimin osaamisen jakautumisesta ja tulevaisuuden osaamistarpeista. Työelämän haastatteluiden tuloksissa korostuivat tietotekniikan ja automaation osaaminen, mutta myös yleinen työelämäosaaminen nousi voimakkaasti esille.

Tiimin ja organisaation osaamisen kehittämisen perusta on organisaation strategiassa. Kaikki osaamisen kehittäminen pitää tukea strategian toteutumista. Osaamisen kehittämisen keskeinen työkalu on kehityskeskustelu, jossa suunnataan henkilön osaamisen kehittämistä tiimin ja organisaation osaamisen kannalta optimaaliseksi. Opinnäytetyön perusteella voidaan kehittää tiimin osaamista suunnitellusti reformin ja työelämän vaatimusten mukaisesti.

Opinnäytetyön liitteet eivät ole julkisia.

Avainsanat: Osaamisen johtaminen, kehittäminen, osaamiskartoitus, arviointi, opettajat

SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Thesis abstract

Faculty: School of Technology

Degree programme: Technology Management

Specialisation:

Author: Mikko Aho

Title of thesis: Ensuring and developing competence, with competence for the future

Supervisor: Pia-Mari Riihilahti

Year: 2019

Number of pages: 75

Number of appendices: 4

The aim of the thesis was to ensure and develop the expertise of the electricity-team in the vocational education in Vaasa.

As a result of the vocational reform, the city of Vaasa merged three organizations into one educational institution called Vamia. The merge introduced a possibility to implement education in a new way. Furthermore, rapid developments of the industry would require agile and flexible operations from the educational institutions.

In the thesis, the competence of the electricity-team was evaluated from the perspective of the vocational upper secondary qualification in electrical engineering and automation technology. The thesis was divided into two sections. The theoretical section discussed the development of the organization and the personnel as a planned process. In the research section distribution of the team's core competencies were evaluated in addition to future competency requirements set by the businesses of Vaasa economic area.

The survey resulted in a clear picture of the distribution and requirements for the competences of the electricity-team. Interviews of the industry highlighted the skills in information technology and automation. Furthermore, the general working life skills were strongly emphasized.

The competence development of the personnel should be optimal in relation to the team and organization competencies. Development discussion would be a key tool to focus on the competencies of the personnel. Based on the thesis the competencies of the team could be improved in accordance with the requirements set by the vocational reform and industry.

Keywords: Knowledge management, competence management, development plan, teachers

SISÄLTÖ

Opinnäytetyön tiivistelmä.....	1
Thesis abstract.....	2
SISÄLTÖ.....	3
Kuvio- ja taulukkoluetelo.....	6
Käytetyt termit ja lyhenteet	8
1 Johdanto.....	9
1.1 Tutkittava organisaatio	10
2 Sähkö- ja automaatioalan perustutkinnon mukainen osaaminen...	13
2.1 Sähkö- ja automaatiotekniikan perusosaaminen.....	16
2.1.1 Sähkötekniikka ja elektroniikka	16
2.1.2 Käsityökalujen käyttö	17
2.1.3 Sähköasennusmateriaalien tunteminen ja käyttö.....	17
2.1.4 Työ- ja sähkötyöturvallisuuden hallinta	18
2.1.5 Tietotekniikka	19
2.2 Sähkö- ja automaatioasennukset.....	19
2.2.1 Sähköasennustekniset työt	19
2.2.2 Teollisuuden kokoonpanotyöt	20
2.3 Sähkö- ja energiatekniikka	21
2.3.1 Kiinteistön sähköasennustyöt.....	21
2.3.2 Pienjänniteverkostoasennustyöt	21
2.3.3 Sähkölämmitysasennukset	22
2.4 Kiinteistön automaatio- ja tietojärjestelmät.....	22
2.4.1 Kiinteistöautomaatiojärjestelmät	22
2.4.2 Kiinteistön sähkötekniset tietojärjestelmät.....	23
2.4.3 Pientalon LVI-järjestelmäsennukset.....	23
2.5 Kappaletavara-automaatio	24
2.5.1 Kappaletavaralaitteistojen laitteiden käyttö- ja ohjaustyöt.....	24
2.5.2 Käynnissäpito- ja kunnonvalvonta.....	24
2.5.3 Mekaniikka-asennukset.....	25
2.5.4 Robotiikka	25

2.6	Prosessiautomaatio.....	26
2.6.1	Prosessiautomaatio	26
3	Opettajan osaaminen	27
3.1	Opettajan ammattitaito	27
3.2	Osaaminen strategisessa johtamisessa.....	30
3.3	Osaamisen johtaminen	34
3.4	Yksilöiden osaaminen ja oppiminen	36
3.5	Osaamisen kehittäminen ja arviointi.....	39
3.6	Osaamistasojen määrittely.....	42
3.7	Osaamisen kartoittamisen keinoja	43
3.7.1	Itsearviointi.....	44
3.7.2	360-arviointi	44
3.7.3	Kehityskeskustelu	45
3.7.4	Arvioinnin virheet	45
3.8	Kehityssuunnitelmat.....	46
4	Tutkimus	47
4.1	Henkilökunnan kysely	47
4.2	Työelämäkysely	52
5	Tulokset	55
5.1	Henkilökohtainen osaaminen	55
5.2	Sähköalan perustutkintotiimin osaaminen.....	56
5.2.1	Koulutus ja työkokemus	57
5.2.2	Pedagoginen pätevyys.....	58
5.2.3	Korttikouluttajaoikeudet.....	59
5.2.4	Osaaminen tutkinnonosittain.....	59
5.3	Tulevaisuuden osaamistarpeet työelämän arvioimana	61
5.3.1	Sähkö- ja automaatiotekniikan perusosaaminen vuonna 2025	62
5.3.2	Sähkö- ja automaatioasennukset osaaminen vuonna 2025.....	63
5.3.3	Sähkö- ja energiatekniikan osaaminen vuonna 2025.....	64
5.3.4	Kiinteistön automaatio- ja tietojärjestelmien osaaminen vuonna 2025	64
5.3.5	Kappaletavara- ja prosessiautomaation osaaminen vuonna 2025..	65
5.3.6	Muu ammatillinen osaaminen vuonna 2025.....	66

6 Yhteenveto ja pohdinta	67
6.1 Sähkötiimin osaaminen	68
6.2 Tulevaisuuden osaamistarpeet	69
6.3 Tutkimuksen validiteetti ja reliabiliteetti	70
LÄHTEET	71
LIITTEET	75

Kuvio- ja taulukkoluetelo

Kuvio 1. Vamian organisaatio.	11
Kuvio 2. Vamian energiapalvelut osaston organisaatio.....	12
Kuvio 3. Opettajan ammatillinen asiantuntijuus.	28
Kuvio 4. Strateginen johtaminen.	31
Kuvio 5. Osaamisen kehittämisen prosessi..	32
Kuvio 6. Kokemusperäisen oppimisen malli.....	38
Kuvio 7. Työvaiheet osaamiskartoituksesta kehittämiseen	41
Kuvio 8. Työkokemus opetustehtävien sisältöä lähinnä vastaavissa tehtävissä. ...	49
Kuvio 9. Moduulin substanssiosaamisen selvittäminen.	50
Kuvio 10. Halu ja motivaatio moduulin opettamisen.....	51
Kuvio 11. Palaute moduulin kehittämisestä ja koulutustarpeesta.....	51
Kuvio 12. Työelämässä tarvittavan osaamisen selvittäminen.	54
Kuvio 13. Avoin kysymys tulevaisuuden osaamistarpeiden selvittämiseksi.	54
Kuvio 14. Henkilön osaaminen ja motivaatio itsearviointina, esimerkki.....	55
Kuvio 15. Henkilön osaamisen vahvuudet, esimerkki.	56
Kuvio 16. Opetushenkilöstön koulutus.	57
Kuvio 17. Työkokemus opetustehtävän sisältöä vastaavissa työtehtävissä.....	58
Kuvio 18. Opettajien pedagoginen pätevyys.	58
Kuvio 19. Korttikouluttajaoikeudet.....	59

Kuvio 20. Sähkö- ja automaatiotekniikan perusteet-moduulien osaaminen, esimerkki.....	60
Kuvio 21. Sähkö- ja automaatiotekniikan perusosaaminen vuonna 2025.....	62
Kuvio 22. Sähkö- ja automaatioasennukset tutkinnonosan osaaminen vuonna 2025.....	63
Kuvio 23. Sähkö- ja energiatekniikka tutkinnonosan osaaminen vuonna 2025.....	64
Kuvio 24. Kiinteistön automaatio- ja tietojärjestelmät.....	64
Kuvio 25. Kappaletavara- ja prosessiautomaation osaaminen vuonna 2025.....	65
Kuvio 26. Osaamisen kehittäminen Vamian sähkötiimissä.	67
Taulukko 1. Sähkö- ja automaatioalan Vamiassa tarjottavat tutkinnonosat, moduulit ja niiden laajuudet.	15
Taulukko 2. Tutkimukseen osallistuneiden yritysten osuus työssäoppimisessa....	52

Käytetyt termit ja lyhenteet

Tutkinnonosa	Työelämälähtöisistä kokonaisuuksista rakentuva arvioitava osaamisen kokonaisuus. Ammatillinen tutkinto muodostuu tutkinnonosista. (OKM 2018, 75.)
Moduuli	Tutkinnonosan erikseen suoritettava asiakokonaisuus, kurssi tai opintojakso.

1 Johdanto

Ammatillisen koulutuksen rahoitusta, ohjausta, toimintaprosesseja, tutkintojärjestelmää ja järjestäjä rakenteita uudistetaan ammatillisen koulutuksen reformissa. Lait ammatillisesta peruskoulutuksesta ja ammatillisesta aikuiskoulutuksesta yhdistettiin uudeksi laiksi, jossa keskeisenä lähtökohtana on osaamisperusteisuus ja asiakaslähtöisyys. Amatillista koulutusta on välttämätöntä uudistaa, koska koulutukseen on käytettävissä aiempaa vähemmän rahaa ja tulevaisuuden työelämässä tarvitaan uudenlaista osaamista ja ammattitaitoa. Ammatillisen koulutuksen reformi astui voimaan 1.1.2018. (Ammatillisen koulutuksen reformi. [Viitattu 21.2.2019].) Reformin seurauksena koulutuksenjärjestäjä Vaasan kaupunki yhdisti kolme oppilaitosta yhdeksi organisaatioksi. Vaasan ammattiopisto (VAO), Vaasan aikuiskoulutuskeskus (VAKK) ja Vaasan oppisopimustoimisto yhdistyivät 1.1.2017 Vamiaksi.

Ammatillisen koulutuksen rahoitus muuttuu reformin myötä. Laskennallisesta rahoituksesta 50 % muodostuu perusrahoituksesta. Perusrahoituksella pyritään varmistamaan, että koulutusta on saatavissa kaikilla aloilla ja kaikille opiskelijoille. Perusrahoitus luo perustan koulutuksen ja tutkintojen järjestämiselle. 35 % rahoituksesta on suoritusrahoitusta. Tämä kannustaa koulutuksenjärjestäjiä suuntaamaan opintoja osaamistarpeiden mukaisesti, suorittamaan tutkintoja ja niiden osia asetettujen tavoitteiden mukaisesti ja tehostamaan oppimisprosesseja. 15 % rahoituksesta muodostuu vaikuttavuusrahoituksesta, työllistymisestä, jatko-opinnoista ja palautteista asiakkailta ja opiskelijoilta. (Ammatillisen koulutuksen rahoitusjärjestelmä [Viitattu 23.2.2019].)

Kolmen eri organisaation yhdistymisessä saatiin paljon osaamista, mutta osaamista ei vielä osata hyödyntää ja käyttää tehokkaasti. Reformi muuttaa myös oppimisprosesseja. Tämä luo tarpeen tutkimukselle, jossa kartoitetaan Vamian sähköalan opettajien osaamista, ammatillista taitotietoa suhteessa sähkö- ja automaatioalan perustutkinnon perusteisiin ja työelämässä tarvittavaan osaamiseen. Tutkimuksella luodaan perusteita laajemmalle osaamisen kehittämiseksi, jolla pyritään menestymään tulevaisuudessa.

Opinnäytetyössä selvitetään, miten substanssiosaaminen jakautuu Vamian sähköalan perustutkintotiimissä, ja minkälaista osaamista Vaasan alueen sähköalan työpaikoissa tarvitaan tulevaisuudessa.

Organisaation uudelleenjärjestelyn yhteydessä on tärkeää selvittää, millaista osaamista ja tulevaisuuden potentiaalia organisaatiossa on. Selvitys antaa myös yksilölle mahdollisuuden miettiä omaa tulevaisuuttaan, toiveita, motivaatiota ja osaamistaan. (Ontronen 2005, 225-226.)

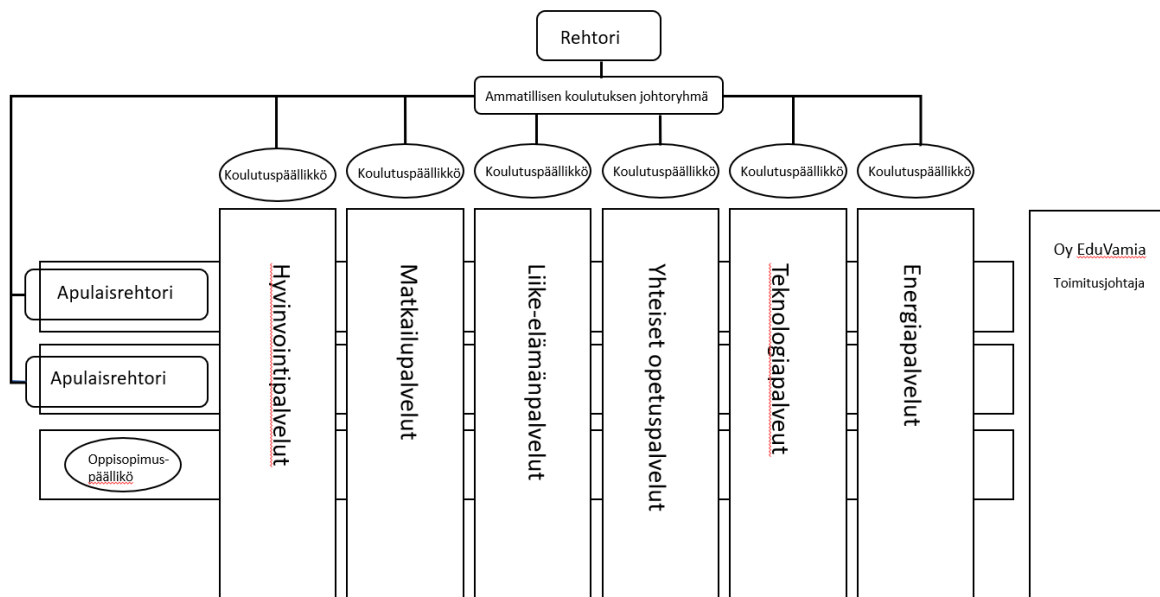
Viitalan (2013, 170) mukaan yrityksen kilpailukyky riippuu siitä, mitä yrityksessä osataan, miten osaamista käytetään ja kuinka nopeasti kyetään oppimaan uutta.

Tutkimuksen tuloksien jälkeen tiedetään, millaista substanssiosaamista Vamian sähkötiimissä on nyt ja kuinka se on jakautunut. Tieto mahdollistaa opetuksen laadukkaan suunnittelun. Opettajien osaamista sekä opettamiseen liittyviä resursseja voidaan käyttää tehokkaammin ja uudella tavalla. Työelämältä saadun tiedon perusteella voidaan resursseja suunnata paremmin vastaamaan työelämän vaatimuksia ja siten parantaa opiskelijoiden työllistymistä. Tuloksia voidaan soveltaa välittömästi kaikkien opettajien osaamisen suuntaamiseen opiskelijan ja työelämän kannalta optimaalisesti. Uuden osaamisen hankkiminen nopeasti ja vanhan ylläpito vaativat jatkuvaa kouluttautumista. Tutkimuksen avulla voidaan laatia tiimin ja henkilökohtaiset koulutuskartat, joilla varmistetaan organisaation riittävä osaaminen, myös nopeissa muutostilanteissa. Tulevaisuuden rekrytointitarpeita voidaan ennakoita palkkaamalla osaamiseltaan sopivaa henkilökuntaa.

1.1 Tutkittava organisaatio

Vaasan kaupungin ylläpitämässä monialaisessa koulutuksen organisaatiossa Vamiassa opiskelee vuosittain yli 7000 opiskelijaa, se tarjoaa ammatillista koulutusta nuorille, aikuisille sekä työ- ja yritysälämälle. Vamian koulutustarjonnassa on lähes 60 perus-, ammatti- ja erikoisammattitutkintoa sekä yli 40 koulutusohjelmaa. Vamia toimii kahdessa toimipisteessä kuudella koulutusalueella: Hyvinvointipalvelut, liike-elämänpalvelut ja matkailupalvelut toimivat Hansakampuksella, ja Energiapalvelut ja Teknologiapalvelut toimivat Sampokampuksella. Yhteiset opetuspalvelut tuottavat

opetusta kaikille koulutusaloille. Vamian liikevaihto on n. 36 miljoonaa € opiskelijamäärän ollessa n. 7000 opiskelijaa. Perustutkinto-opiskelijoita Vamiassa on n. 2400 ja henkilökuntaa n. 300 henkilöä. Oy EduVamia Ab tarjoaa kotoutuskoulutuksia ja täydennyskoulutuksia yrityksille ja toimii läheisessä yhteistyössä Vamian kanssa. (Vamia 2019 [Viitattu 23.2.2019].)



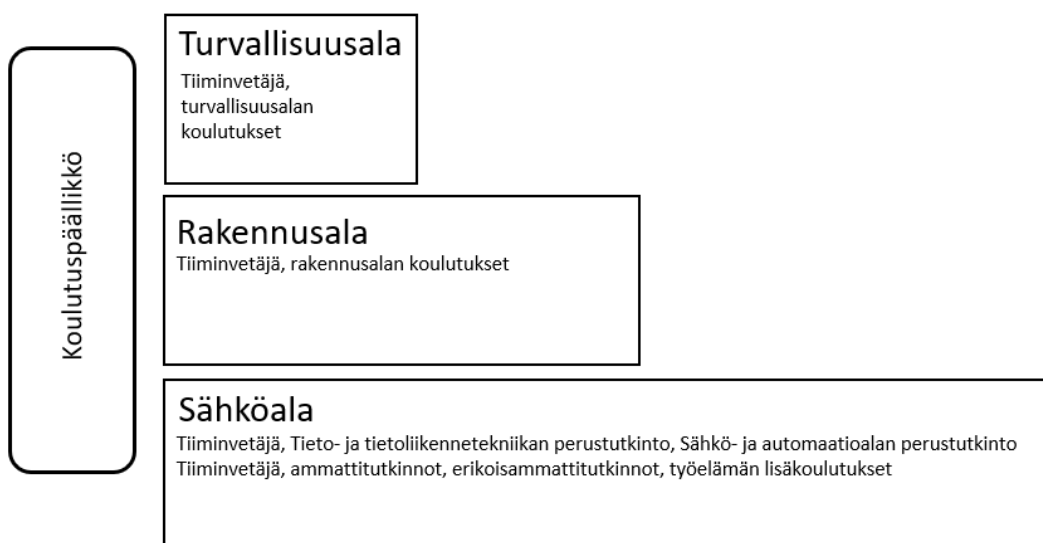
Kuvio 1. Vamian organisaatio (Vamia 2017).

Vamian Energiapalvelut-osastolla työskentelee 37 henkilö, joista 28 opetustehtävissä. Energiapalvelut-osasto jakaa rakennus-, turvallisuus- ja sähköalaan. Sähköalalla annetaan opetusta sähkö- ja automaatioalan ja tieto- ja tietoliikennetekniikan perustutkinnoissa. Se muodostaa yli puolet energiapalvelut osaston opetustoiminnasta. Vakituista opetusta antavaa henkilökuntaa on 19 ja opiskelijoita sähköalan perustutkinnoissa on n. 340. Lisäksi sähköala järjestää useita ammatti- ja erikoisammattitutkintoja ja yrityksille myytäviä lisäkoulutuksia. Sähköalan haasteena ovat organisaatioiden yhdistämisen seurauksena kasvanut henkilökunnan määrä, tutkintojen uudistuminen, vanhojen perinteistä johtuvien toimintakulttuurien yhdistäminen ja rahoituksen muuttuminen.

Ammatillisen koulutuksen rahoitus muuttuu. Aiemman perusrahoituksen lisäksi rahoitus muodostuu suoritus-, vaikuttavuus- ja strategiarahoituksesta. Tutkinnonosien

suorittaminen, työllistyminen ja jatko-opintoihin sijoittuminen vaikuttaa rahoituksen suuruuteen aiempaa enemmän.

Energiapalvelut-osastoa johtaa koulutuspäällikkö, jonka apuna työskentelee neljä tiiminvetäjää. Sähköalalla tiiminvetäjiä on kaksi, joista toinen vastaa perustutkintojen järjestämisestä ja kehittämisestä ja toinen ammatti- ja erikoisammattitutkinnoista ja yrityksille myytävistä sähköalan lisäkoulutuksista.



Kuvio 2. Vamian energiapalvelut osaston organisaatio.

2 Sähkö- ja automaatioalan perustutkinnon mukainen osaaminen

Laki ammatillisesta koulutuksesta määrittelee, että ammatillisissa perustutkinnoissa osoitetaan työelämän vaatima ammattitaito vähintään yhdellä työelämän toimintakokonaisuuteen liittyvällä osa-alueella sekä laaja-alaiset perusvalmiudet alan eri perustehtäviin. Ammatillisen koulutuksen tutkintorakenteesta säädetään Opetus- ja kulttuuriministeriön asetuksella. (L 513.2017, 5-6§.) Sähkö- ja automaatioalan perustutkinnon ammattitaitovaatimukset, osaamistavoitteet ja osaamisen arviointi määritellään opetushallituksen määräyksessä sähkö- ja automaatioalan perustutkinnon perusteet (M OPH-2638-2017).

Sähkö- ja automaatioalan perustutkinnon perusteiden (M OPH-2638-2017) mukaan Sähkö- ja automaatioalan perustutkinnon tutkintonimikkeet ovat sähköasentaja ja automaatioasentaja. Koulutuksen sisällöstä ja toteuttamisesta päättää koulutuksen järjestäjä sähkö- ja automaatioalan tutkinnon perusteiden mukaisesti (L 513.2017, 62§).

”Tutkinnon suorittaneen osaaminen

Sähkö- ja automaatioalan perustutkinto tuottaa opiskelijalle tarvittavan perusosaamisen sähkö- ja automaatioalan asennus-, huolto- ja kunnossapitotehtäviin. Alan ammattilaiselle on välttämätöntä työturvallisuus-, sähkötyöturvallisuus- ja sähköturvallisuusmääräysten mukaisten työtapojen sisäistäminen sekä sähkötekniikan, automaatiotekniikan ja tietotekniikan perusosaaminen. Myös käytettävien materiaalien ja komponenttien sekä työkalujen tuntemusta ja käsittelytaitoa tarvitaan kaikissa sähkö- ja automaatioalan tehtävissä. (OPH 2017.)

Työtehtäviä, joissa tutkinnon suorittanut voi toimia

Sähkö- ja automaatioalan perustutkinnon suorittanut automaatioasentaja osaa tehdä teollisuuden sähkökoneiden ja -laitteiden sekä automaatiojärjestelmien asennukseen, käyttöön, kunnossapitoon ja huoltoon liittyviä sähkö- ja automaatioalan osaamista vaativia tehtäviä sähköasennusstandardien ja -säädösten mukaan. Keskeisintä osaamista ovat erilaisten säätö-, kappaletavara- ja valvomojärjestelmien tuntemus, robotiikka sekä niiden asennus- ja kunnossapitotöihin liittyvien tehtävien hallinta. (OPH 2017.)

Sähkö- ja automaatioalan perustutkinnon suorittanut sähköasentaja osaa tehdä asuin-, liike-, toimisto-, teollisuus- ja julkisten kiinteistöjen sähköasennuksiin, käyttöön, huoltoon ja kunnossapitoon liittyviä tehtäviä sähköasennusalan standardien ja säädösten mukaan. Keskeisintä osaamista ovat sähköiseen talotekniikkaan liittyvät sähkö- ja kiinteistöautomaatioasennukset tai sähköverkoston asentamiseen, käyttöön, huoltoon ja kunnossapitoon liittyvät tehtävät sähköverkostoalan standardien ja säädösten mukaan.” (OPH 2017.)

Vamian koulutuksen toteutussuunnitelmassa (Koulutuslautakunta 2018) on päätetty sähkö- ja automaatiotekniikan perustutkinnossa toteuttaa seuraavia tutkinnonosia:

Sähkö- ja automaatioalan perustutkinnon tutkinnonosat

- Sähkö- ja automaatiotekniikan perusosaaminen
- Sähkö- ja automaatioasennukset
- Sähkö- ja energiatekniikka
- Kiinteistöjen automaatio- ja tietojärjestelmät
- Kappaletavara-automaatio
- Prosessiautomaatio
- Sähköteollisuuden asennustyöt
- Viestintä- ja vuorovaikutusosaaminen
- Matemaattis-luonnontieteellinen osaaminen
- Yhteiskunta- ja työelämäosaaminen. (Koulutuslautakunta 2018.)

Teollisuuden asennustyöt on paikallisesti tarjottava tutkinnonosa ja se suoritetaan kokonaisuudessaan koulutus- tai oppisopimuksella. Viestintä- ja vuorovaikutusosaaminen, matemaattis-luonnontieteellinen osaaminen, yhteiskunta- ja työelämäosaaminen ja yhteisten tutkinnonosien valinnaiset osaamistavoitteet ovat rajattu tutkimuksen ulkopuolelle, koska ne eivät sisällä tutkittavaa substanssiosaamista.

Sähköverkostoasennukset (1 kV – 20 kV) tutkinnonosan ammattitaitovaatimukset on kirjattu sähkö- ja automaatiotekniikan opetussuunnitelmaan. Tutkinnonosaa ei toistaiseksi Vamiassa tarjota, mutta se on otettu tutkimukseen mukaan, koska on mahdollista, että tutkinnonosa kuuluu tulevaisuuden osaamisvaatimukseen. Vamiassa tutkinnonosien ammattitaitovaatimukset jaetaan moduuleihin. Moduulit on esitetty taulukossa 1.

Taulukko 1. Sähkö- ja automaatioalan Vamiassa tarjottavat tutkinnonosat, moduulit ja niiden laajuudet. (Koulutuslautakunta 2018).

Sähkö- ja automaatioalan perustutkinto Tutkinnonosat ja moduulit	laajuus		
	osp.	osp.	h
Sähkö- ja automaatiotekniikan perusosaaminen	45		630
Sähkötekniikka- ja elektroniikka		20	210
Käsityökalujen käyttö		5	60
Sähköasennusmateriaalien tunteminen ja käyttö		11	270
Sähköturvallisuuden hallinta		2	18
Tietotekniikka		4	72
Sisältää työpaikalla tapahtuvaa oppimista 10osp.			
Sähkö- ja automaatioasennukset	30		360
Sähköasennustekniset työt		15	180
Teollisuuden kokoonpanotyöt		15	180
Sisältää työpaikalla tapahtuvaa oppimista 10osp.			
Sähkö- ja energiatekniikka	30		540
Kiinteistöjen sähköasennustyöt		16	288
Pienjänniteverkostoasennustyöt		2	36
Sähkölämmitysasennukset		12	216
Kiinteistöjen automaatio- ja tietojärjestelmät	30		360
Kiinteistöautomaatiojärjestelmät		12	162
Kiinteistöjen sähkötekniisten tietojärjestelmien asennukset		12	162
Pientalon LVI-järjestelmäasennukset		6	36
Sisältää työpaikalla tapahtuvaa oppimista 10osp.			
Kappaletavara-automaatio	30		360
Kappaletavaralaitteistojen laitteiden käyttö- ja ohjaustyöt		15	180
Käynnissäpito- ja kunnonvalvonta		5	72
Mekaniikka-asennukset		5	54
Robotiikkatyöt		5	54
Sisältää työpaikalla tapahtuvaa oppimista 10osp.			
Prosessiautomaatio	30		360
Prosessiautomaatio		30	360
Sisältää työpaikalla tapahtuvaa oppimista 10osp.			
Teollisuuden asennustyöt, paikallisesti tarjottava tutkinnonosa	10		0
Sisältää työpaikalla tapahtuvaa oppimista 10osp.			
Viestintä- ja vuorovaikutusosaaminen		11	198
Matemaattis-luonnontieteellinen osaaminen		6	108
Yhteiskunta- ja työelämäosaaminen		9	162
Yhteisten tutkinnon osien valinnaiset osaamistavoitteet		9	162
1 osp = 27h työskentelyä josta 18h lähiopetusta.			
h, oppituntien määrä, teoriaopetuksessa oppituntin pituus 45min, työnopetuksessa 60min.			
1 osp = 26h työpaikalla tapahtuvaa oppimista			

2.1 Sähkö- ja automaatiotekniikan perusosaaminen

Sähkö- ja automaatiotekniikan perusosaamisen tutkinnonosan osaaminen sisältää seuraavat moduulit: sähkötekniikka- ja elektroniikka, käsityökalujen käyttö, sähköasennusmateriaalien tunteminen ja käyttö, työ- ja sähkötyöturvallisuuden hallinta ja tietotekniikka.

2.1.1 Sähkötekniikka ja elektroniikka

Sähkötekniikka ja elektroniikka -moduulissa opiskelijan tulee osata tasa- ja vaihtosähkötekniikan sekä magnetismin perussuureet ja fysikaaliset perusteet. Hänen pitää osata perussuureisiin resistanssi, virta, jännite, vaihesiirtokulma ja teho liittyvät laskutehtävät. Perussuureiden mittaaminen pitää osata jännitteenkoettimella, yleismittarilla, pihtivirtamittarilla ja oskilloskoopilla. Hänen pitää arvioida saamiaan mitaustuloksia ja verrata niitä laskettuihin arvoihin. Analogisten peruskomponenttien, vastus, kela, kondensaattori, diodit ja transistori ja regulaattori lisäksi opiskelijan pitää osata digitaaliset peruskomponentit, kuten porttipiirit ja kiikut. Analogiaelektronikan sovelluksista on osattava puoli- ja kokoaaltotasasuuntaus, jänniteregulaattori ja transistorin käyttö kytkimenä. Opiskelijan on osattava valmiiden piirikaavioiden avulla selvittää kytkentöjen toimintaa sekä rakentaa peruskytkentöjä juottamalla komponentteja piirilevyyn ja johtimia liittimiin ESD-suojaus huomioiden. (M OPH-2638-2017, 3.)

Opettajan on osattava selvittää erilaisista virtapiireistä sähköalan perussuureet, jännitteet, virrat, tehot ja vaihesiirtokulmat, mittaamalla erilaisilla mittalaitteilla ja laske-
malla. Hänen pitää ymmärtää analogisilla ja digitaalisilla komponenteilla rakennettujen peruspiirien toimintaa ja osata piirtää opiskelijoille piirikaavioita sekä suunnitella ja rakentaa yksinkertaisia elektroniikkalaitteita piirilevyineen. Vahva sähkötekniikan ja elektroniikan osaaminen ja käytännön soveltaminen on välttämätöntä. Opettajan on toimittava sähköturvallisuusstandardin SFS6000 mukaisesti.

2.1.2 Käsityökalujen käyttö

Käsityökalujen käyttö -moduulin sisältö vahvistaa opiskelijan kädentaitojen osaamista. Hänen pitää osata valita oikeat käsityökalut oikeaan käyttötarkoitukseen ja säilyttää, käsitellä ja huoltaa ne oikein ja ohjeiden mukaan. Hänen pitää osata valita tai valmistaa puusta, metallista ja muovista yksinkertaisia suoja- ja kiinnitystarvikkeita sekä kiinnittää niitä hitsaamalla, ruuviliitoksin, naulaamalla, niittaamalla tai liimaamalla luotettavasti erilaisiin materiaaleihin. Koneenpiirustuksien lukeminen, piirtäminen käsin ja tietokoneella, kuvien mitoittaminen ja mittaaminen ovat myös moduuliin kuuluvaa osaamista. (M OPH-2638-2017, 3-4.)

Opettajan on osattava keskuksien muutostöihin vaadittavat mekaaniset työt, kuten kosketussuojien valmistaminen ja kiinnittäminen erilaisiin materiaaleihin. Hänen on osattava suunnitella ja valmistaa metallista suoja- ja kiinnitystarvikkeita, kuten kaapelin suojana käytettäviä metalliprofiileja, ja piirtää ne käsin ja CAD-ohjelmalla.

2.1.3 Sähköasennusmateriaalien tunteminen ja käyttö

Sähköasennusmateriaalien tunteminen ja käyttö -moduulin opiskelun jälkeen opiskelija osaa tulkita ja piirtää sähköalan piirustuksia, kuten asennuspiirustuksia ja keskuskuviin pääkaavioita. Hän osaa tulkita sähköalalla tarvittavia rakennusalan piirustuksia tehdessään perusvalaistuskentöjä ja muita ryhmäjohtotason sähköasennustöitä. (M OPH-2638-2017, 4-5.)

Opiskelija osaa valita käyttötarkoitukseen sopivia kalusteita, kaapeleita, kiinnitystarvikkeita, liittimiä ja sähköasennusmateriaaleja erilaisiin tiloihin laitteissa olevien merkintöjen perusteella ympäristötietoisesti ja materiaali- ja energiatehokkaasti. Tarvikelista ja tarvikkeita hankkiessaan hän hyödyntää tietolähteitä kuten SSTL:n sähkötarvikenumeroita ja nimikkeitä sekä käyttää näitä nimikkeitä keskustellessaan alan ammattihenkilöiden kanssa. (M OPH-2638-2017, 4-5.)

Hän osaa kiinnittää erilaisia komponentteja rakennusalan materiaaleihin ja tuntee sähköalalla käytettävät johtotiet sekä osaa asentaa niihin kaapelit ja sähkökalusteet.

Hän osaa tehdä tarvittavat jännitteettömänä tehtävät käyttöönottotarkastuksen mittaukset ja aistinvaraiset tarkastukset pöytäkirjoihin tekemiinsä asennuksiin. (M OPH-2638-2017, 4-5.)

Opettajan on osattava tehdä pieniä sähköasennuksia pinta-asennuksena. Hänen on osattava suunnitella, mitoittaa ja asentaa pieni asennuskohde, kuten autotalli, kesämökki tai varasto käsin ja CAD-ohjelmalla ja tehdä siihen liittyvät mittaukset ja dokumentit. Hänen on osattava käyttää tukkukauppioiden sovelluksia ja verkkosivuja hankkiessaan tarvikkeita ja tehdä tarvikelista Excel-ohjelmalla.

2.1.4 Työ- ja sähkötyöturvallisuuden hallinta

Työ- ja sähkötyöturvallisuuden hallinta -moduulissa opiskellaan sähköalalla tarvittavista korttikoulutuksista. Tarvittavat korttikoulutukset ovat: SPR Hätäensiapukurssi, työturvallisuus-, tulityö- ja sähkötyöturvallisuuskortit. Lisäksi opiskelijan pitää tuntea sähköturvallisuuteen liittyvien säädökset, ohjeet sekä sähkötyöturvallisuusstandardin SFS 6002 vaatimukset. (M OPH-2638-2017, 4.)

Sähkötyöturvallisuusstandardin SFS6002 mukaan kaikille sähköitä tekeville sähköalan ammattihenkilöille, mukaan lukien työnjohto sekä töissä avustamaan opastetut henkilöt, on annettava ensiapukoulutus, joka voi olla SPR:n hätäensiapukurssi, SPR:n laajempi ensiapukurssi tai muu ensiapukoulutus, joka käsittää palo-, ruhje- ja viiltohaavoihin annettavan ensiavun sekä puhallus- ja painantaelvytyksen. (SFS 6002, 2018.) SPR:n hätäensiapukurssin kouluttajilta edellytetään terveydenhoitoalan koulutusta (Suomen Punainen Risti [Viitattu 2.2.2019]).

Työturvallisuuskorttikouluttajan vaatimukseen kuuluu suorittu työturvallisuuskortin kurssinjohtajakoulutus. Tämä edellyttää, että opettaja on käynyt työsuojelun peruskurssin, on toiminut yhteisellä työpaikalla, on ollut aktiivinen työsuojelutoiminnassa ja hänellä on kouluttajakokemusta. (Työturvallisuuskeskus [Viitattu 2.2.2019].)

Tulityökorttikouluttajan vaatimukseen kuuluu vähintään kolme vuotta tulitöihin liittyvää työkokemusta joko teolliselta, tekniseltä tai turvallisuusosalta, vaarojen tunnistamiseen ja riskienhallintaan liittyvä koulutus, esim. työsuojelun peruskurssi tai vastaavat opinnot ja pedagoginen pätevyys (Suomen Päällystöliitto [Viitattu 2.2.2019]).

Sähkötyöturvallisuuskortin kouluttaminen edellyttää opettajalta hyvää sähkötyö- ja sähkötyöturvallisuusstandardien tuntemista ja käytännön kokemusta sähkötöiden tekemisestä. SFS6002:2015 (2018, 52) mukaan sähkötöiden johtaja vastaa sähköturvallisuutta koskevasta koulutuksesta. Sähkötöiden johtaja on delegoinut sähkötyöturvallisuuskorttikoulutuksen opettajille, jotka voivat toimia työnaikaisen sähköturvallisuuden valvojina.

2.1.5 Tietotekniikka

Tietotekniikka-moduulin ammattitaitovaatimukset liittyvät tietokoneen peruskäyttöön, tietojen hallintaan sekä tietokoneen käyttöönoton hallintaan. Opiskelijan on osattava hakea tietoa, tehdä raportteja, sähkötarvikelistoja ja sähköalan dokumentteja tietokonetta apunaan käyttäen. Hänen pitää myös osata toimia tietoturvan edellyttämällä tavalla. (M OPH-2638-2017, 3.)

Opettajan on osattava käyttää tavanomaisia toimisto-ohjelmia kuten Windows, Word, Excel ja PowerPoint sekä pilvipalveluja Outlook 365, Google sekä CAD-suunnitteluohjelmistoa. Hänen on osattava asentaa tavanomaiset tietokoneen lisälaitteet ja ohjelmat. Hänen on osattava lukea sähköalan dokumentteja ja tehdä pieniä sähkösuunnitelmia tarvikkeineen. Hänen on osattava suunnitella tietotekniikan avulla suoritettavia erilaisia sähköalaan liittyviä oppimistehtäviä.

2.2 Sähkö- ja automaatioasennukset

Sähkö- ja automaatioasennukset -tutkinnonosa jakautuu sähköasennustekniset työt- ja teollisuuden kokoonpanotyöt -moduuleihin.

2.2.1 Sähköasennustekniset työt

Sähköasennustekniset työt -moduulin osaamiseen kuuluvat sähkötekniisten dokumenttien lukemiseen ja tulkitsemiseen liittyvä osaaminen sekä mekaaninen ja sähköinen suojaaminen. Opiskelijan pitää myös osata asentaa, putkittaa, johdottaa ja

kalustaa tavanomaisia sähkölaitteita yleisimmillä käytössä olevilla energiansyötöön, ohjauksiin, väyliin ja valvontaan liittyvillä kaapeleilla. Pienten muutosten tekeminen jakokeskuksiin ja keskuskaavioihin sekä niiden kiinnittäminen erilaisiin rakenteisiin on myös tämän moduulin osaamista. Sähkökäyttöisten pienkoneiden korjaamiseen kuuluvat pienten sähkötyökalujen ja kulutuskojeiden korjaukset dokumentteineen. (M OPH-2638-2017, 8-10.)

Opettajan on osattava pienten sähköasennuksien tekeminen uppo-asennuksena. Hänen pitää osata suunnitella, mitoittaa ja asentaa omakotitalon sähköistys ja tehdä siihen liittyvät dokumentit CAD-ohjelmalla. Käyttöönottotarkastuksien hallinta on luonnollinen osa ammattitaitoa. Hänen on osattava käyttää tukkukauppiaiden sovelluksia ja verkkosivuja hankkiessaan tarvikkeita ja tehdä tarvikelista Excel-ohjelmalla. Hänen on osattava soveltaa sähköturvallisuusstandardia SFS6000 tekemiinsä suunnitelmiin ja asennuksiin.

2.2.2 Teollisuuden kokoonpanotyöt

Teollisuuden kokoonpanotyöt -moduuliin osaamiseen on koottu sähkömoottorien, releiden, ohjelmoitavan logiikan, taajuusmuuttajan, pehmokäynnistimen asentamiseen ja ohjaamiseen liittyvä osaaminen, sekä hydrauliiikan ja pneumaattiiikan peruskomponenttien tunteminen ja asentaminen ja huolto- ja korjaustyöt. Opiskelijan pitää osata tehdä käyttöönottotarkastusten mittaukset dokumentteineen tekemilleen asennuksille ja antaa käyttöopastus asiakkaalle asentamastaan laitteistosta. Asentaessaan laitteistoja hänen pitää osata etsiä tarvittavaa tietoa alaa koskevista säädöksistä. (M OPH-2638-2017, 10.)

Opettaja on osattava suunnitella, asentaa ja ottaa käyttöön pienen kuljettimen, kivi-vaajan tai muun laitteiston koneturvallisuus standardit huomioiden. Hänen on osattava tehdä tavanomaisia moottorilähtöihin liittyviä dokumentteja, kuten pääkaaviot, piirikaaviot ja johdotuskaaviot. Hänen on osattava asentaa ohjelmointiin ja parametrintiin liittyvät valmistajien ohjelmat tietokoneelle ja asentaa pneumaattiset ja hydrauliset toimilaitteet. Hänen on osattava soveltaa sähköturvallisuusstandardia SFS6000 tekemiinsä suunnitelmiin ja asennuksiin.

2.3 Sähkö- ja energiatekniikka

Sähkö- ja energiatekniikka tutkinnonosa jaetaan kiinteistön sähköasennustyöt-, pienjänniteverkostoasennustyöt (<1kV)- ja sähkölämmitysasennukset-moduuleihin.

2.3.1 Kiinteistön sähköasennustyöt

Kiinteistön sähköasennustyöt -moduulin opiskeltuaan opiskelija osaa valita ja asentaa valaisimet ja valonlähteet kohteen mukaan. Hän osaa asentaa mittarikeskuksen liittymisjohtoineen, pääkeskuksen ja ryhmäkeskuksen valmistajien ohjeiden mukaan ja etsiä vikaa tavanomaisista sähkölaitteista ja laitteistoista, kuten kiuas, lämminvesivaraaja ja liesi. Hän osaa asentaa omakoti-, pari- tai rivitalon tavanomaiset johtotiet ja johdotukset. Hän osaa toimia työmailla yleisten sopimusehtojen mukaisesti. Opiskelijan pitää tietää sähkölaitteiston käyttöönottoon liittyvät työt. (M OPH-2638-2017, 14-17.)

Opettajan on osattava suunnitella ja asentaa asuin-, liike- tai toimistokiinteistön sähkölaitteistot keskuksineen ja nousujohtoineen. Hänen on osattava valita ja hankkia sähköasennustarvikkeita ja suunnitella kiinteistön sähköasennuksiin liittyviä dokumentteja. Hänen on osattava neuvotella rakennustyömaan muiden toimijoiden kanssa käytettävistä ratkaisuista ja asennusaikatauluista. Hänen on osattava soveltaa sähköturvallisuusstandardia SFS6000 tekemiinsä suunnitelmiin ja asennuksiin.

2.3.2 Pienjänniteverkostoasennustyöt

Opiskelijan on osattava asentaa ja harustaa erilaiset sähköpylväät ja asentaa ilma-johtoja, valaisimia ja liittymisjohtoja pylväisiin. Hänen on osattava asentaa ja suojata maakaapeleita standardin ja piirustusten mukaisesti sekä todeta niiden toimintakunto mittauksin. Opiskelijan on osattava tehdä käyttöönottotarkastusten mittaukset maakaapeliverkkoon. (M OPH-2638-2017, 17-18.)

Opettajan on osattava suunnitella ja asentaa ilma- ja maakaapelein toteutettu tie- tai aluevalaistus ohjauksineen. Hänen on osattava kytkeä liittymisjohto pylvääseen

ja osattava soveltaa sähköturvallisuusstandardia SFS6000 tekemiinsä suunnitelmiin ja asennuksiin.

2.3.3 Sähkölämmitysasennukset

Moduulin opiskelun jälkeen opiskelija tuntee eri sähkölämmitysmuotojen periaatteet ja vaatimukset standardissa. Hän osaa asentaa patteri-, lattia-, katto-, saatto- ja sulanapitolämmityksen, sähkökattilan ja lämminvesivaraajan. Hän osaa mitoittaa lämmitysjärjestelmän ja asentaa siihen liittyvät lämmönsäätöjärjestelmät. Opiskelija osaa asentaa pienitehoisia käyttölaitteita valmistajien ohjeiden mukaan ja määrittää niille tarvittavat suojalaitteet. (M OPH-2638-2017, 14-15.)

Opettajan on osattava mitoittaa, suunnitella ja asentaa erilaisia kiinteistöihin liittyviä sähkölämmitysmuotoja. Hänen on osattava soveltaa erilaisia sähkölämmityksen ohjausratkaisuja ja osattava perustella niiden valintaa energiansäästön näkökulmasta. Hänen on osattava soveltaa sähköturvallisuusstandardia SFS6000 tekemiinsä suunnitelmiin ja asennuksiin.

2.4 Kiinteistön automaatio- ja tietojärjestelmät

Kiinteistöjen automaatio- ja tietojärjestelmät jakautuvat seuraaviin moduuleihin: kiinteistöautomaatiojärjestelmät, kiinteistön sähkötekniisten tietojärjestelmien asennukset ja pientalon LVI-järjestelmäasennukset.

2.4.1 Kiinteistöautomaatiojärjestelmät

Moduulin suorittamisen jälkeen opiskelija ymmärtää automaation tarkoituksen kiinteistössä. Hän osaa tunnistaa säätökaavion perusteella prosessin komponentit ja ymmärtää niiden toiminnan. Hän osaa asentaa dokumenttien ja valmistajien ohjeiden avulla digitaaliset ja analogiset kenttä- ja toimilaitteet. Hän osaa ohjata kiinteistön automaatiojärjestelmää valvomo-ohjelmalla ja osaa toimilaitteiden tilatietojen perusteella päätellä prosessin tilaa. (M OPH-2638-2017, 14-15.)

Opettajan on osattava asentaa dokumenttien perusteella pienehkö julkisen kiinteistön automaatiojärjestelmään liitetty ilmastointikone. Hänen on osattava yleiset säätötekniikan perusteet ja tunnettava laajasti kiinteistöautomaatiojärjestelmässä käytettävät komponentit, kaapelit ja ohjelmistot. Opettajan on osattava asentaa ja käyttöönottaa pientalon väyläpohjainen taloautomaatiojärjestelmä. Hänen on osattava soveltaa sähköturvallisuusstandardia SFS6000 tekemiinsä asennuksiin.

2.4.2 Kiinteistön sähkötekniset tietojärjestelmät

Opiskelijan pitää osata asentaa ja testata kiinteistön yleiskaapelointijärjestelmän kaapelit, rasiat, paneelit ja kaapit. Hänen pitää osata asentaa yleisimmät paloilmointijärjestelmiin liittyvät ilmaisimet, palokellot, painikkeet ja keskuskeskukset. Moduulin opiskelun jälkeen opiskelija osaa asentaa murtoilmaisujärjestelmän komponentit, IR-ilmaisimet, ovikoskettimet, sireenit ja keskuksen. Hänen pitää osata rakentaa kiinteistön antenniverkko dokumenttien perusteella ja tuntea tähti 800 -verkon komponentit. Mittauksista tulee osata yleiskaapeloinnin ja antenniverkon laadun mittaukset. (M OPH-2638-2017, 30-31.)

Opettajan on osattava suunnitella, rakentaa, ottaa käyttöön ja dokumentoida yleiskaapelointiverkko, antenniverkko sekä murto- ja palohälytysjärjestelmä. Hänen on tunnettava Viestintäviraston määräyksen 65 C/2018 vaatimukset rakentaessaan antenni- ja yleiskaapelointijärjestelmää.

2.4.3 Pientalon LVI-järjestelmäasennukset

Opiskelijan on osattava asentaa tavanomaisten pientalon maalämpöön, vesikiertoiseen lattialämmitykseen ja keskuslämmitysjärjestelmään liittyvät termostaatit, anturit ja ohjauslaitteet. Hänen on tunnettava lämmitysjärjestelmään liittyvät LVI-tekniset komponentit ja osattava selvittää niiden perusteella käytettävät jännitteet ja kaapelit. Hänen on osattava asentaa pientalon ilmanvaihtokoneeseen liittyvät ohjauslaitteet ja anturit valmistajan ohjeiden mukaan. (M OPH-2638-2017, 31.)

Opettajan on osattava asentaa ja ymmärtää edellä mainittujen lämmitysratkaisujen toiminta ja energiatehokkuus. Hänen on osattava asentaa järjestelmiin sopivat ohjauslaitteet, anturit ja kaapelit. Hänen pitää osata soveltaa sähköturvallisuusstandardia SFS6000 tekemiinsä asennuksiin.

2.5 Kappaletavara-automaatio

Kappaletavara-automaatio tutkinnonosan moduuleita ovat kappaletavaralaitteistojen laitteiden käyttö- ja ohjaustyöt, käynnissäpito ja kunnonvalvonta, mekaniikka-asennukset ja robotiikkatyöt.

2.5.1 Kappaletavaralaitteistojen laitteiden käyttö- ja ohjaustyöt

Kappaletavaralaitteistojen laitteiden käyttö- ja ohjaustyöt-moduulin suoritettuaan opiskelija osaa kappaletavaralaitteiston ohjaus- ja tiedonsiirtojärjestelmän hierarkian ja toimintaperiaatteet. Hän osaa käsitellä ja mitata logiikalle tuotuja digitaalisia ja analogisia tulo- ja lähtöviestejä ja tehdä niistä yksinkertaisia toimivia ohjelmia. (M OPH-2638-2017, 21.)

Opettajan on osattavaa sähköistää, asentaa, suunnitella, ohjelmoida ja ottaa käyttöön yksinkertainen kappaletavara-automaatiolaitteisto, joka sisältää erilaisia antureita sekä sähköisiä ja pneumaattisia toimilaitteita. Hänen on osattava asentaa erilaisia laitteisiin liittyviä ohjelmistoja. Hänen pitää osata soveltaa sähköturvallisuusstandardia SFS6000 tekemiinsä asennuksiin.

2.5.2 Käynnissäpito- ja kunnonvalvonta

Opiskelija osaa teollisessa toimintaympäristössä käytettävän ennakoivan kunnonvalvonnan merkityksen toiminnot ja tiedonhallinnan sekä osaa suorittaa pieniä huoltotoimenpiteitä. Hän osaa mitata ja ohjelmallisten työkalujen avulla suorittaa vianet-

sintää automaatiojärjestelmän ohjaus- ja mittaussovelluksissa. Hän osaa analysoida kunnonvalvonnan mittauksista saatavaa informaatiota. (M OPH-2638-2017, 22.)

Opettajan on hallittava teollisuuden kunnonvalvontajärjestelmä. Hänen on osattava vian paikallistaminen pienestä kappaletavara-automaation laitteistosta ja tehdä mittauksia erilaisilla mittalaitteilla ja -sovelluksilla. Hänen on osattava soveltaa sähköturvallisuusstandardia SFS6000 tekemiinsä asennuksiin.

2.5.3 Mekaniikka-asennukset

Opiskelija tuntee kappaletavara-automaatiossa käytettävien mekaanisten laitteiden toimintaperiaatteet ja rakenteet. Hän osaa tehdä pieniä mekaanisia kokoamis- ja muutostöitä, asentaa antureita ja mekaanisia osia sekä paikantaa laitteistoissa olevia mekaanisia vikoja. (M OPH-2638-2017, 21.)

Opettajan on osattava asentaa kappaletavaralaitteistojen mekaaniset osat. Hänen on osattava työstää tehdasvalmisteisia rakenteita ja kiinnittää niitä tehdasvalmisteisilla kiinnikkeillä ruuviliitoksien. Hänen on osattava koota pienen kappaletavara-automaatiolaitteiston mekaaniset osat.

2.5.4 Robotiikka

Opiskelija tuntee yleisimpien robottimallien rakenteen ja liikeavaruuden ja huomioi toimintaympäristön vaatimat suojarakenteet ja suojaukset. Hänen on osattava ohjelmoida yleisimpiä robotteja ja osattava kytkeä robottiin liittyviä automaatiolaitteita. (M OPH-2638-2017, 22.)

Opettajan on osattavaa sähköistää, asentaa, suunnitella, ohjelmoida ja ottaa käyttöön kappaletavara-automaatiolaitteisto, joka sisältää erilaisia antureita, sähköisiä ja pneumaattisia toimilaitteita sekä yleisimpiä teollisuusrobotteja ja robotiikkaan liittyviä automaatiolaitteita. Hänen on osattava asentaa erilaisia laitteisiin liittyviä ohjelmistoja. Hänen pitää osata soveltaa sähköturvallisuusstandardia SFS6000 tekemiinsä asennuksiin.

2.6 Prosessiautomaatio

Prosessiautomaatio-tutkinnonosa sisältää yhden moduulin, prosessiautomaation. Prosessiautomaation osaamisvaatimuksia ei ole tarkoituksenmukaista jakaa useampaan moduuliin.

2.6.1 Prosessiautomaatio

Prosessiautomaatio-moduulin jälkeen opiskelija osaa hahmottaa jonkin teollisuusprosessin muodostaman kokonaisuuden dokumenttien avulla. Hän osaa tehdä yksinkertaisia asennus- ja korjaustöitä, jotka liittyvät prosessin tavanomaisiin sähköisiin tai mekaanisiin osiin, kuten antureihin ja toimilaitteisiin. Hänen on osattava mitata, ja käsitellä analogisia ja digitaalisia viestejä ja liitettävä niitä lähettimiin, säätimiin ja automaatiojärjestelmiin. Hänen on osattava käyttää teollisuuden kunnossapidon tietojärjestelmää ja tehdä yksinkertaisia huoltotoimenpiteitä. (M OPH-2638-2017, 22.)

Opettajan on osattava suunnitella, asentaa ja käyttöönottaa prosessiteollisuuteen liittyvän laitteisto, joka sisältää väylään liitettäviä mittauksia, lähettimiä, säätimiä ja automaatiojärjestelmän tai ohjelmoitavan logiikan. Hänen on osattava soveltaa sähköturvallisuusstandardia SFS6000 tekemiinsä asennuksiin.

3 Opettajan osaaminen

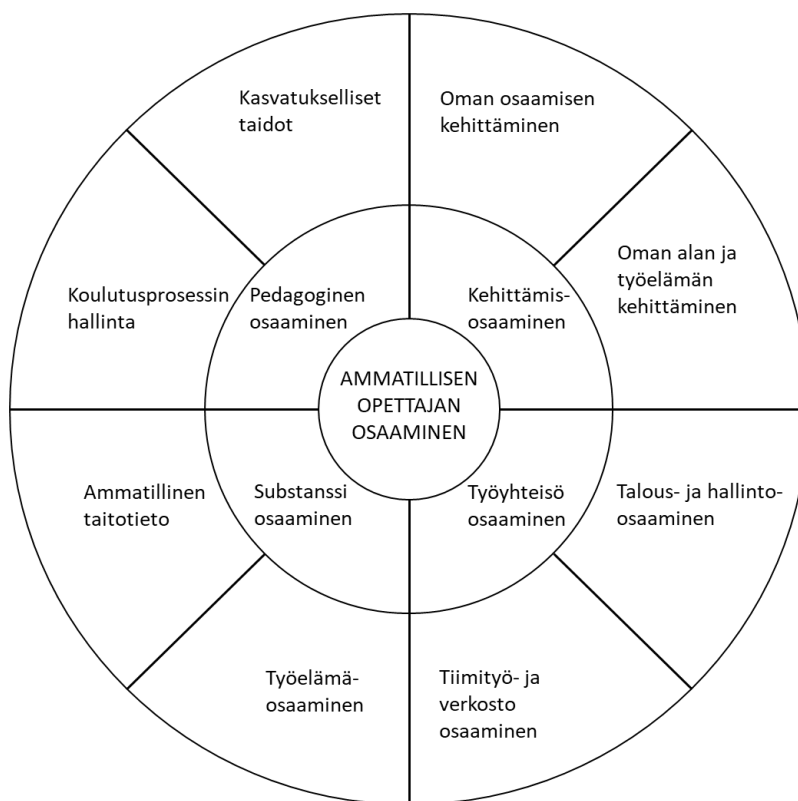
3.1 Opettajan ammattitaito

Valtioneuvoston asetus opetustoimen henkilöstön kelpoisuusvaatimuksista edellyttää ammatillisten tutkinnonosien opettajan täyttävän seuraavat kelpoisuusvaatimukset: Hänellä pitää olla koulutuksen järjestäjän päättämän opetustehtävän kannalta soveltuva korkeakoulututkinto ja on suorittanut vähintään 60 opintopisteen tai 35 opintoviikon laajuiset opettajan pedagogiset opinnot. Lisäksi hänellä on vähintään kolmen vuoden pituinen käytännön työkokemus opetustehtävän sisältöä lähinnä vastaavissa tehtävissä. Opettajalla pitää on myös pätevyys- tai lupakirja, jos alan tehtävissä toimiminen edellyttää pätevyys- tai lupakirjaa. (A 986/1998, 13§.)

Mikäli oppilaitoksessa tehdään varsinaisia sähkötöitä, sähköturvallisuuslaki edellyttää, että oppilaitoksessa on oltava sähkötöidenjohtaja. Vamiassa tehtävät sähkötyöt ovat alle 1 kV:n sähkötöitä. Töiden suorittamiseen vaaditaan vähintään sähköpätevyys 2, SP2. Sähkötöiden johtajan SP2-vaatimukset on esitetty sähköturvallisuuslain pykälässä 68§. Henkilöllä on oltava soveltuva tekniikan alan korkeakoulututkinto, sähkövoima-alan insinöörin tai sähkövoima-alan teknikon tutkinto tai vastaava tutkinto ja tutkinnon suorittamisen jälkeen vähintään kahden vuoden työkokemus. (L 1135/2016, 68§.) Sähkötöiden johtaja nimeää työnaikaisen sähköturvallisuuden valvojan, jonka on oltava sähköalan ammattihenkilö. Sähköturvallisuusstandardi määrittelee sähköalan ammattihenkilön henkilöksi, jolla on soveltuva koulutus ja kokemus, joiden perusteella hän kykenee arvioimaan riskit ja välttämään sähkön mahdollisesti aiheuttamat vaarat (SFS 6002:2015, 10). Sähköturvallisuuslain 73 § määrittelee sähköalan ammattihenkilön tarkemmin. Henkilö on suorittanut soveltuvan tekniikan alan korkeakoulututkinnon, sähköalan insinöörin tai teknikon tutkinnon ja hankkinut kuuden kuukauden työkokemuksen sähkötöissä. Vain sähköalan ammattihenkilö on riittävän ammattitaitoinen valvomaan ja itsenäisesti tekemään koulutustaan ja työkokemustaan vastaavan alan sähkö- ja käyttötyötä. (L 1135/2016, 73§.)

Moduulit, joissa on osattava soveltaa sähköturvallisuusstandardia SFS6000, edellyttävät sähköalan ammattilaisuutta ja työnaikaisen sähköturvallisuuden valvojan nimeämistä.

Helakorven (2006, 88) mukaan opettajan osaaminen voidaan jakaa substanssi-, kehittämisosaamiseen, pedagogiseen osaamiseen ja työyhteisöosaamiseen. Hänen mukaansa substanssiosaaminen jakautuu ammatilliseen taitotietoon ja työelämäosaamiseen. Ammatillinen taitotieto tarkoittaa oman alan koulutuksen ja työkokemuksen kautta hankittua osaamista. Työelämäosaaminen laajentaa osaamista yhteistyö- ja tiimitaitojen, tietotekniikan hallinnan ja kielitaidon suuntaan. Helakorpi esittää myös, että ammatillisen opettajan osaamiseen kuuluvat lisäksi työyhteisöosaaminen, kehittämisosaaminen ja pedagoginen osaaminen. Opettajan ammatillinen asiantuntijuus on kuvattu kuviossa 3.



Kuvio 3. Opettajan ammatillinen asiantuntijuus (Helakorpi 2006, 87).

Paaso ja Korento (2010, 15-16) laajentavat työelämäosaamisen käsitettä koulutuksen ja työelämän yhteistyöosaamisen käsitteeksi ja nostavat sen omaksi osaamisalueekseen. Heidän mukaansa opettajan ammattitaito voidaan jakaa opettajan ammatilliseen, koulutuksen ja työelämän yhteistyön, pedagogiseen ja työyhteisöosaamiseen. Ammatillinen osaaminen on opettajan omaa substanssiosaamista ja sen kehittämistä. Koulutuksen ja työelämän yhteistyöosaaminen sisältää oman alan ja

työelämän kehittämiseen liittyviä taitoja sekä työelämäyhteistyöhön ja näyttöjen järjestämiseen liittyviä taitoja. Pedagoginen osaaminen sisältää koulutus suunnittelua ja hallintaa, opiskelijan oppimisen edistämistä, tukemista ja kasvattamista. Kirjoittajien mukaan työyhteisöosaamiseen kuuluu taitoja, jotka liittyvät omassa työyhteisössä toimimiseen.

Paaso (2012, 48) toteaa myös artikkelissaan ”Osaava ammatillinen opettaja 2020”, että tulevaisuuden ammatillinen opettaja kehittää vastuullisesti ammattialaansa, toimii koulutuksen ja työelämän verkostossa ja on myös työyhteisöllinen osaaja. Hänen mukaansa opettaja on myös opiskelijan kohtaaja ja kuuntelija sekä oppimisprosessin tukija ja ohjaaja.

Opettajan osaamisessa korostuvat oman oppiaineen hallinta ja yleiset pedagogiset valmiudet. Lähitulevaisuudessa tarvitaan myös yhä enemmän tietotekniikan ja viestinnän hallinnan ja luovan ajattelun taitoja, erilaisen oppijan kohtaamiseen liittyviä tietoja ja taitoja sekä opiskelun erityistuen järjestämiseen ja opiskelijan ohjaamiseen liittyviä valmiuksia. Teorian ja käytännön yhdistäminen, yhteistyö ja yhteistoiminta taidot sekä työelämäyhteistyöhön liittyviä valmiudet ovat opettajan tulevaisuudessa korostuvia taitoja. (Jokinen ym. 2013, 57-62.)

Euroopan komission tiedonanto (2007, 12) opettajankoulutuksen laadun parantaminen, määrittelee opettajista seuraavaa: Ammatti, jossa kaikki opettajat ovat korkeakoulututkinnon suorittaneita, päteviä ammattialallaan ja heillä on pedagoginen pätevyys. Jokaisella opettajalla on laaja oppiaineosaaminen, hyvä pedagoginen tietämys, taidot ja tiedot, joita tarvitaan oppilaiden ohjaamiseen, tukemiseen ja koulutuksen sosiaalisen ja kulttuurisen ulottuvuuden ymmärtämiseen. Lisäksi opettajuuden todetaan olevan elinikäisen oppimisen, yhteistyön ja liikkuvuuden ammatti. Yhteistyöllä ja liikkuvuudella viitataan yhteistyöhön ja liikkuvuuteen EU-alueen oppilaitosten verkostoissa.

Ammatillisen opettajan työnkuva tulevaisuudessa muodostuu heikkojen signaalien, tulevaisuuden kuvien ja tulevaisuuden kehityssuuntien vaatimusten mukaisesti. Koulutuksen ja työelämän verkosto-osaaja toimii koulutuksen ja työelämän rajapinnoilla. Hän toimii yhteistyössä eri kouluasteiden kanssa ja levittää ideoitaan ja toi-

mintojaan myös verkostojen ulkopuolelle. Opiskelijan kohtaaminen ja kuunteleminen, dialoginen kohtaaminen, ammatillinen ja yleinen kasvattaminen vaativat tulevaisuuden opettajalta uutta osaamista. Oppimisprosessin ohjaajan ja tukijan roolissa opettaja huomioi opiskelijan tarpeet ja odotukset. Perinteinen opettajakeskeinen toiminta on väistymässä ohjaamisen ja tukemisen tieltä. Ammattialan vastuullisen kehittäjän työnkuva vaatii ammatillisen tietotaidon kehittämistä. Yksittäiset toimialakohtaiset osaamistarpeet laajenevat verkostojen ja verkostoissa toimijoiden osaamistarpeiksi. Opettajan on ammattialansa vastuullinen kehittäjä. (Paaso 2010, 209-210.)

Opettajalla on oltava substanssin asiantuntemus, että hän voi toimia uskottavasti opettajana. Opettaja on oman alansa ammattilainen, joka arvioi oman alansa peruskäsitteitä ja niiden välisten suhteiden tietämistä ja teorian soveltamista erilaisissa työtehtävissä. Hän näkee oman osaamisensa osana laajempaa koulutuksen kokonaisuutta. Yhteiskunnallisella tasolla opettaja on työmarkkinoiden tarvitseman osaamisen tuottaja. Opettajan didaktinen osaaminen näkyy oman ja organisaation oppimiskäsityksen ja toiminnan arviointina. Pedagogista osaamista tarvitaan erilaisissa tilanteissa, joissa opettaja toimii opiskelijan henkilökohtaisen ja ammatillisen kasvun tukijana. (Kukkonen 2018, 27-33.)

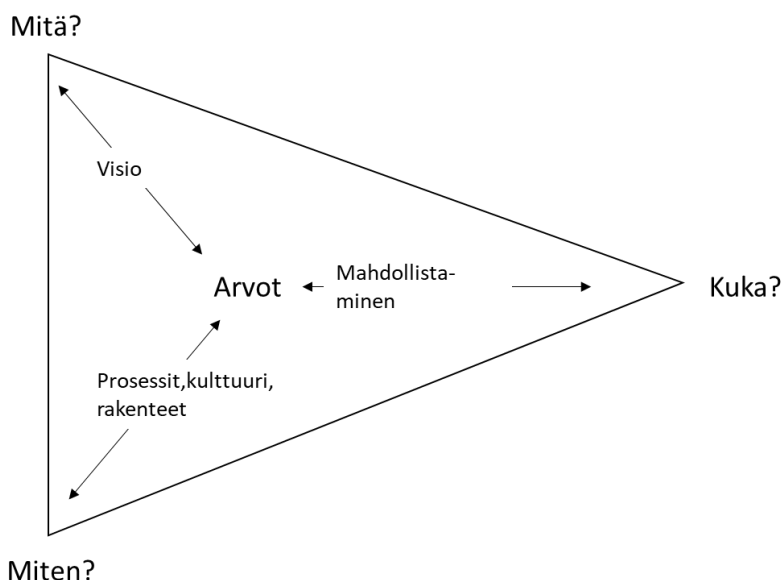
Kaikki em. kirjoittajat korostavat oman ammattialan hallintaa, substanssiosaamista, taitojen ja tietojen hallintaa, mutta voimakkaasti myös kehittämisosaamista, pedagogista osaamista, opiskelijoiden kohtaamista, omassa työyhteisössä sekä työelämän verkostoissa toimimista.

3.2 Osaaminen strategisessa johtamisessa

Viitalan (2005, 60-61) mukaan yrityksen strategia on perusta myös osaamisen johtamiselle. Strategia osoittaa päämäärän, jota kohti kulkea. Strateginen osaaminen, ydinkyvykyys, on osaamista, joka erottaa yrityksen muista alan toimijoista. Strateginen suunnitelma ja osaaminen yhdessä muodostavat strategiaprosessin, se on avain menestyksen. (Viitala 2005, 63-66.)

Osaamisen johtamisen toimenpiteet kohdistuvat keskeisten resurssien hallintaan ja hyödyntämiseen. Osaamista ei voida ennakoida, se ei uusiudu ja oikean osaamisen hankkiminen on hankalaa, ellei sitä johdeta ja kehitetä strategisena prosessina. Organisaatiossa olevaa osaamista pitää johtaa, jotta hajallaan olevaa osaamista voidaan hyödyntää siellä, missä sitä tarvitaan. (Ojala 2008, 81-82.)

Kuviossa 4 organisaation strategista johtamista tarkastellaan kysymyssanoilla miksi, kuka, miten ja mitä. Miksi-kysymyksellä pohditaan organisaation olemassaoloa, perustehtäviä, toiminta-ajatusta ja arvoja. Kuka-kysymyssana sisältää ajatuksen yksilön osaamisesta ja vaatimuksista, kuinka yksilön oppiminen sidotaan strategiaan ja kuinka yksilöä autetaan oppimaan asioita, jotka ovat organisaatiolle arvokkaita. Miten-kysymyssana viittaa prosesseihin ja toiminnan käytännön organisointiin, millaisia suunnitelmia tehdään ja millaisia menetelmiä käytetään. Miten organisaation rakenteet ja järjestelmät tukevat uusien toimintatapojen oppimista. Mitä-sanalla suunnataan ajatus kohti päämäärää, mitä halutaan saada aikaan, millaisiin tavoitteisiin organisaatio haluaa päästä. Onko organisaation strateginen suunta selvä, ovatko ihmiset sitoutuneita siihen, ovatko henkilöiden osaamisen vaatimukset sopivalla tasolla. (Cunningham 1994, 35-41.)



Kuvio 4. Strateginen johtaminen. (Cunningham 1994, 35-41).

Helakorven (2001, 34) mukaan muutos oppilaitoksessa on koulutusorganisaatiolle, oppilaitoksen strategialle ja muutosjohtamiselle haaste. Hänen mukaansa yksilön oppiminen sidotaan koulutusorganisaation strategiaan, tehtäviin ja taktiikoihin ja lopuksi arvoihin. Hänen mukaansa koulutuksen verkostoituminen ja verkottuminen on osa koulutuksen tulevaisuusstrategiaa.

Virtanen ja Stenvall (2010, 170-171) esittävät, että osaamisen johtaminen on osa yrityksen strategiaprosessia, jossa osaamisen nykytila arvioidaan ja osaamistarpeet määritellään ja ne liittyvät yrityksen strategian tavoitteisiin. Heidän mukaansa oppiminen on vuorovaikutusta ja yhteistyötä muiden ihmisten kanssa. Se on prosessi, jolla vahvistetaan tekemisen taitoja ja oppimista yhteisiä tehtäviä tekemällä. Tehokkaimmillaan oppimisen keinot ovat silloin, kun ne perustuvat kollektiiviseen työskentelyyn työpaikalla. He esittävät myös, että organisaatioiden oppimiseen liittyy ”poisoppiminen”, vanhasta luopuminen, sen unohtaminen tai suhteuttaminen uuden oppimiseen.

Osaamisen kehittämisen välttämätön lähtökohta on osaamisen määrittely. Määrittelyn jälkeen osaamista voidaan arvioida ja verrata tulevaisuuden tarpeisiin. Arvioinnin jälkeen tehdään suunnitelmat osaamisen kehittämisen toimenpiteistä. (Viitala 2005, 86-87.) Kuviossa 5 esitetään osaamisen kehittämisen prosessi.



Kuvio 5. Osaamisen kehittämisen prosessi. (Viitala 2005, 87).

Ydinkompetenssit ovat oleellisia yrityksen säilymiselle pitkällä aikavälillä. Ydinkompetenssit ovat yhdistelmä taitoja, resursseja ja prosesseja, joilla on kaupallista arvoa. Ne tukevat yrityksen strategiaa ja ovat oleellisia vision toteutumisessa. Niitä on harvoilla organisaatioilla, koska niitä on vaikea kopioida. Ydinosaminen tai ydinkompetenssit kehittyvät organisaation oppimisen seurauksena. (Ojala 2000, 207-209.)

Hätösen (2003, 19-20) mukaan ammatillisen koulutuksen yhteydessä sanalla ydinosaaminen tarkoitetaan työelämäosaamista, jonka turvin henkilö voi menestyä työelämässä. Hätösen mukaan yksilöllä voidaan katsoa olevan samanlaista ydinosaamista kuin organisaatiolla, osaamista, jolla saavutetaan kilpailuetua työmarkkinoilla.

Käytännössä osaamisen johtaminen on yrityksen visioon, strategiaan ja tavoitteisiin pohjautuvaa. Yrityksen ydinosaaminen luo merkittävää kilpailuetua yritykselle ja lisäarvoa asiakkaalle. Ydinosaaminen voidaan jakaa osiin, joita ylläpidetään ja kehitetään organisaation eri yksiköissä, osastoilla ja tiimeissä. Ydinosaaminen jakaantuu osaamisalueisiin ja nämä edelleen konkreettisiin osaamisiin yksilötasolla. Jakamalla ydinosaaminen osaamisalueisiin voidaan havaita, onko jotain uutta ydinosaamista löytynyt, poistunut tai sisältö muuttunut. (Sydänmaanlakka 2007, 154-157.)

Ammatillisten opettajien osaamisen johtaminen on kokonaisvaltaista strategista johtamista. Johtaminen perustuu tietoihin, tekemisen oppimiseen, osaamisen kehittämiseen ja osallistumiseen. Johtamisen seurauksena sekä yksilöiden asiantuntijuus että koulutusorganisaation osaaminen kehittyy. (Paaso 2010, 211-213.)

Esimiesten vastuulla on varmistaa, että strategian mukainen osaaminen on riittävää. Tämä edellyttää oppimista edistävän ilmapiirin luomista, oppimisen suuntaamista ja oppimisprosessien tukemista. (Viitala 2002, 186-190.)

Jokainen työntekijä on vastuussa omasta oppimisestaan, uuden oppimisen hankkimisesta ja sen kehittämisestä. Esimiehet vastaavat siitä, että osaaminen on riittävää ja yrityksen strategian mukaista. He laativat oman osastonsa osaamisstrategian ja varmistavat, että kaikilla henkilöillä on selkeät yhteiset tavoitteet ja he ovat ymmärtäneet sen merkityksen omassa työssään. (Ojala 2008, 96-97.)

Vamian visio on olla paras pohjoismainen ammatillisen osaamisen tuottaja. Vamian strategiaan on valittu seuraavat strategiset tavoitteet: Asiakkaat: Vamian asiakkaita ovat opiskelijat ja työelämä. Opiskelijoiden ja työelämän osaamistarpeiden pyritään optimoimaan. Pedagogikka: Vamian pedagogiikka perustuu moduulimalliin, jossa tutkinnonosat on jaettu opiskelun kannalta järkeviin kokonaisuuksiin. Energiaosaaminen, lean, kansainvälisyys, digitaalisuus ja yrittävyys ovat luonnollinen osa opetusta. Opettajien työtä tuetaan tiimien avulla. Työelämä: Vamia on sitoutunut yhteis-

työhön työelämän kanssa ja työpaikalla tapahtuvan oppimisen kehittämiseen. Talous ja tilat: Vamiolla on kestäväällä pohjalla oleva tasapainoinen talous ja työelämää vastaavat oppimisympäristöt. Henkilöstö: Vamiolla on hyvinvoiva henkilöstö ja henkilöstön osaamista kehitetään. Kehittämisen työkaluna käytetään kehityskeskusteluja. Vamian arvot ovat: Yksilöllinen, ketterä, osaa ja uskaltaa. Vamian strategian toteutuksen tuloksena opiskelijat työllistyvät tai jatkavat opintojaan sekä täydentävät osaamistaan työelämän nopeasti muuttuvien tarpeiden mukaan. (Vamia [Viitattu 25.2.2019].)

Vamian strategian toteutumiseen pyritään vaikuttamaan kehityskeskusteluilla ja osaamiskartoituksella sekä vuotuisilla sisäisillä ja ulkoisilla henkilöstökoulutuksilla (Vamia 2019, 10).

Osaamisen jatkuva kehittäminen antaa yksilölle mahdollisuuksia itsensä kehittämiseen ja työssä oppimiseen, tiimille entistä tehokkaampia toimintatapoja ja parempia työn tuloksia sekä organisaatiolle lisää ketteryyttä (Virta 2018).

3.3 Osaamisen johtaminen

Osaamisen arviointi tuo esille yrityksen heikkoudet ja vahvuudet. Arviointi antaa suuntaviivaa yrityksen kehittämiselle, perusteita rekrytointi- ja urasuunnittelulle ja yrityksen strategian uudelleen suuntaamiselle. Arvioin edellytys on yrityksen päämäärän tietäminen, mitä yrityksessä osaamisella tavoitellaan. Tärkeintä on saavuttaa tietoisuus lähtötilanteesta. Yrityksessä toimivien henkilöiden osaamisen tason nostaminen, vaaliminen ja tehokas hyödyntäminen ovat osaamisen johtamisen tehtäviä. Yrityksessä ei ole osaamista, joka syntyisi yritykseen ilman ihmisiä. Ihminen rakentaa omaa osaamistaan omista lähtökohdistaan, omassa kokemukentässään ja sosiaalisessa ympäristössään. Ihmisen arvo työntekijänä on siinä, miten hän kykenee uudistamaan omaa osaamistaan työnsä, yrityksen toiminta-ajatuksen ja päämäärän edellyttämällä tavalla. (Viitala 2005, 15-17.)

Osaamisen kehittäminen ei ole yksilösuoritus, vaan se vaatii keskusteluja ja suunnittelua. Yrityksen toimintakulttuuri, avoin tiedonkulku ja oppimisen mahdollistava turvallisuuden tunne vahvistavat oppimista. Työntekijän mahdollisuus hyödyntää

osaamistaan ja työtapojen ja -menetelmien kehittäminen luo yritykselle vahvaa kompetenssia, ydinosaamista. (Kesti 2005, 149-150.)

Viitalan (2015, 21-22) mukaan osaamisen johtaminen ilmiönä pitää tuoda osaksi normaalia johtamista ja toimintakulttuuria. Osaaminen, oppiminen ja osaamisen kehittäminen huomioidaan usein jo luonnollisena asiana yrityksessä.

Yrityksen johto vastaa siitä, että yrityksellä on riittävästi osaamista. Johdon tehtävänä on pohtia, millaista osaamista, ja kuinka paljon osaamista tarvitaan strategian toteuttamiseksi. Johto vastaa myös osaamistarpeiden priorisoinnista, prosesseista, järjestelmistä ja työkaluista. Johdon tehtävänä on myös huolehtia, että osaamisen kehittämisen tavoitteet ovat esimiesten tiedossa ja ne sisältyvät mittareihin ja palkitsemisjärjestelmiin. Esimiesten tehtävänä on viestiä osastojen osaamistarpeista johdolle ja työntekijöille. He vastaavat osaston osaamisstrategiasta ja budjetoinnista yhteisten tavoitteiden saavuttamiseksi. He myös vastaavat siitä, että hankitut tiedot, taidot ja osaaminen hyödynnetään organisaatiossa. Osastojen kehittäminen, tiedon jakaminen ja oppimista edistävän ilmapiirin luominen kuuluvat myös esimiesten tehtäviin. (Ojala 2008, 95-96.)

Viitalan (2005, 16-17) mukaan yrityksen osaaminen muodostuu yksilöiden osaamisesta. Hänen mukaansa ihminen kykenee oppimaan ja käyttämään osaamistaan, kun hänellä on tahto oppia, ja hän jaksaa käyttää osaamistaan. Osaamisen johtamisen suurin vastuu on ylimmällä johdolla. Johto nostaa esille asioita ja määrittelevät myös osaamisen kehittämisen resurssit ja painotukset. Johto on joko kannustin tai este osaamisen kehittymiselle. Esimiehet mahdollistavat jokaisen ammattitaidon kehittämisen, mutta itse kehittämisestä vastaa jokainen itse. (Viitala 2005, 23-24.)

Muutoksista on tullut aiempaa nopeampia ja epälinearisempia. Toimintaympäristön muutokset pakottavat uuden oppimiseen sekä pois oppimiseen aiemmista toimintatavoista. Muutosta pitäisi tarkastella myös oppimisen näkökulmasta. Muutoksen tuloksen ratkaisevat ihmisten halu ja kyky lähteä toteuttamaan sitä. (Viitala 2005, 30.)

Ihmisten osaaminen, sitoutuminen, motivaatio ja innostus muodostavat henkilöpääoman. Rakennepääomaan kuuluvat rakenteet, jotka mahdollistavat ihmisten osaa-

misen muuttamisen organisaation osaamiseksi. Ulkopuolisiin toimijoihin, kumppaneihin, verkostoihin liittyviä suhteita kutsutaan suhdepääomaksi. Näistä kolmesta pääomasta muodostuu yrityksen osaamispääoman. Osaamispääoman jatkuva kehittyminen ja oppiminen edellyttää jatkuvaa oppimista. (Ojala, 2008 57-64.)

Osaamisen johtamisen tehtävä on tukea henkilöiden oppimisprosesseja. Yksilötasolla vastuu oppimisesta on henkilöllä itsellään. Organisaatio ohjaa henkilön osaamista oppimisympäristöillä, resursseilla ja omaehtoisella tiedon prosessointi-, arviointi- ja kehittämistoiminnalla. (Viitala 2005, 135.)

3.4 Yksilöiden osaaminen ja oppiminen

Yksilön kehittyminen ja menestyminen työssään perustuu osaamiselle. Yksilön, yksittäisen työntekijän osaamisen pitää kohdistua yrityksen strategian ja perustehtävän toteuttamiseen. Yksilöllä pitää siis olla oikeanlaista osaamista, halua antaa osaamistaan yrityksen käyttöön ja riittävästi voimavaroja työn tekemiseen. (Viitala 2005, 111-112.)

Hätönen (2003, 12) esittää ammattitaidon olevan prosessi, jossa ammattiin liittyvät taidot ja tiedot yhdistetään kokonaisuudeksi. Prosessiin vaikuttavat työpaikan vaatimukset, toimintaympäristö, työtehtävät sekä persoonallinen kehitys ja emotionaaliset tuntemukset.

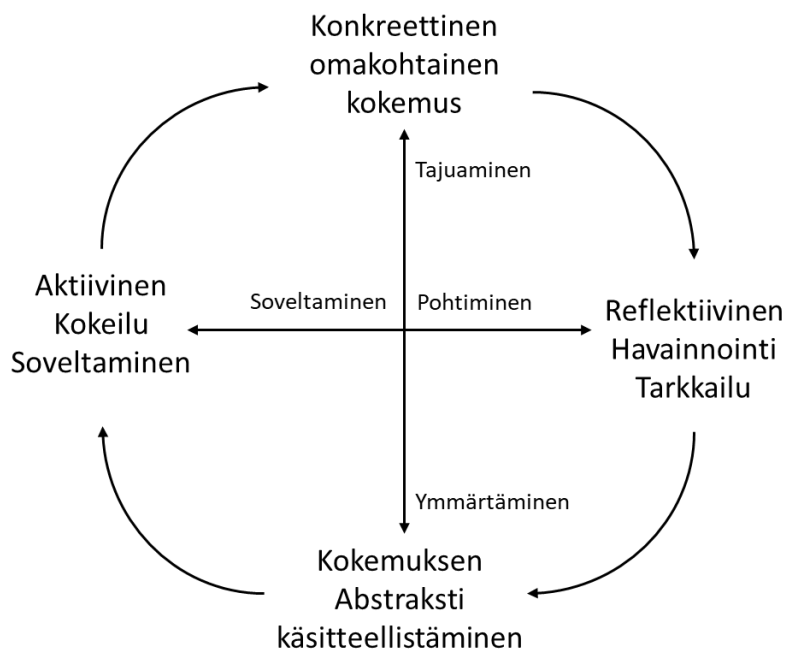
Osaamisen kehittäminen edellyttää osaamisen tarkastelua erilaisten näkökulmien kautta. Ammattitaito rakentuu henkilön persoonallisista valmiuksista, luovuus- ja ongelmanratkaisutaidoista, sosiaalisista taidoista, organisaatio-osaamisesta ja oman ammattialan osaamisesta. Ammattinsa osaava, ammattilainen, ammattimies, sulkee pois pinnallisen osaamisen ja ulkokohtaisen joltain näyttämisen. (Viitala 2005, 116.)

Viitala mukaan (2005, 116-118) oman ammattialan osaamisen edellyttää teknisiä perusvalmiuksia, alaa koskevan teorian, menettelytapojen, työkalujen, käytännön soveltamisen ja alan kehityksen ja tilan tuntemisesta. Hän jakaa osaamisen myös tuottamollisiin kvalifikaatioihin, sosiaalisiin kvalifikaatioihin, innovatiivisiin kvalifikaatioihin

hin ja normatiivisiin kvalifikaatioihin. Tuotannollisiin kvalifikaatioihin kuuluvat tuotannollis-tekniset taidot, liiketoimintaosaaminen ja organisaatio-osaaminen. Ihmisen sosiaaliset taidot, kuinka hän toimii erilaisissa vuorovaikutustilanteissa, ovat sosiaalisia kvalifikaatioita. Innovatiiviset kvalifikaatiot kuvaavat ihmisen luovuutta ja kykyä sietää epävarmuutta. Normatiiviset kvalifikaatiot kuvaavat ihmisen motivaatiota, oma-aloitteisuutta, ennakoivuutta ja itseluottamusta.

Aikuisten oppiminen perustuu konstruktiviseen oppimistapaan. Oppimiseen vaikuttavat oppijan tunteet, tunnetilat, uskomukset ja asenteet. Oppimisen ilmapiirillä, kulttuurilla ja ympäristöllä sekä palautteella on suuri merkitys yksilön oppimiseen. Organisaation oppimisen perusta on yksilöiden oppiminen. Oppimiselle on luotava hyvät olosuhteet, siihen pitää tukea oikeanlaisella oppimista tukevalla ilmapiirillä ja kulttuurilla, antaa palautetta ja ohjata uuden oppimisen hankkimiseen. (Ojala 2008, 65-66.)

Kuviossa 6 esitetään kokemuseräisen oppimisen malli. Ihmisen oppiminen perustuu konkreettiseen omakohtaiseen kokemukseen, tekemiseen, onnistumiseen ja epäonnistumiseen. Oppija saa tietoa ja kokemuksia ulkopuolelta, hän pohtii kokemuksen merkitystä, arvioi oppimaansa ja muuttaa havaintonsa malleiksi ja oppimiseksi, mitä voi soveltaa uudelleen. Oppija kokee tai havaitsee uuden opittavan asian ja reflektoi kokemaansa, hän ymmärtää, käsittää, mistä asiassa on kyse. Hänelle syntyy kokemus, teoria opittavasta asiasta ja hän kokeilee, soveltaa oppimaansa uusiin asioihin. Syntyy uusia kokemuksia, joita hän reflektoi. Syntyy oppimisen kehä. (Kolb 1984, 40-43.)



Kuvio 6. Kokemusperäisen oppimisen malli. (Kolb 1984, 40-43).

Osaamisen perustana on tieto, sen soveltaminen, taito ja motivaatio tietojen ja taitojen mukaiseen toimintaan. Tiedon soveltamisessa on mukana myös uskomuksia, mielipiteitä, asenteita ja tunteita. Taito rakentuu siis myös henkilön tuntemuksista havainnoista ja tulkinnoista. (Viitala 2005, 115).

Otalan (2008, 68-69) mukaan puolet oppimisesta tapahtuu tekemisen kautta. Toinen puoli oppimisesta muodostuu vuorovaikutuksesta muiden kanssa ja tiedon hankkimisesta esim. koulutuksen kautta. Hänen mukaansa uusi tieto muuttuu osaamiseksi vasta sisäistämisen ja ymmärtämisen avulla. Oppiminen nopeutuu, kun sitä rakennetaan jo olemassa olevan tiedon päälle.

Oppimista voidaan tehostaa suotuisan oppimisympäristön luomisella organisaatioon. Osaamisen esteenä voivat olla havaintojen tekojen rajoitteisuus, asioita katsotaan liian pienestä ikkunasta. Tietoa ei hankita aktiivisesti, eikä ympäristöä havainnoida laaja-alaisesti. Esteenä voidaan pitää myös urautuneisuutta, ei hyväksytä uusia näkökulmia, eikä haluta kuulla osaamiseen liittyvää kritiikkiä. Epäonnistumisen pelko tekee uusien asioiden aloittamisesta vaikeaa. Asiat jäävät usein kesken,

vaikeudet ja ongelmat lannistavat, kun työtä ja oppimista on liikaa. (Sydänmaanlakka 2007, 45-47.)

Otalan (2008, 71-72) ja Sydänmaanlakan (2007, 53-54) mukaan organisaation oppimisessa on kysymys yhteisen näkemyksen luomisesta ja sen soveltamisesta käytäntöön mahdollisimman nopeasti. Heidän mukaansa oppiminen on jatkuvaa sopeutumista tulevaisuuden haasteisiin.

Autonomia ja valinnanvapaus tuottavat innovaatioita keksintöjä ja vaikuttavat työn jatkuvaan kehittämiseen ja uudistamiseen. Valinnanvapaus antaa tunteen asianomistajuudesta. Työntekijä tuntee vastuuta tehtävän edistymisestä, tekemisestä ja kehittämisestä. Oppiminen on tavoitteellista motivaation ollessa hyvä ja tavoitteena olevan oppimisen määrän ollessa kohtuullinen. (Kinnunen 2005, 125-127.)

Viitala kiteyttää osaamisen kehittämisen Ekonomilehdessä seuraavasti:

”Osaamisen kehittämisen logiikka on sama kuin vaikkapa fyysisen kunnan kehittämisessä: on valittava kohde, asetettava tavoite, laadittava ohjelma, seurattava kehitystä ja kehitettävä tarvittaessa taktiikkaa. Kun työntekijän osaamisen kehittäminen on hyödyksi myös työnantajalle, kannattaa kehityssuunnitelma tehdä esimiehen kanssa ja sopia siitä, mikä on kummankin osapuolen panos. Tarvitaan konkreettisia toimia. Yleisen tason aikomuksista ei yleensä seuraa mitään. Sama tapahtuu, jos tavoitteita on liian monta.” (Huotari 2018.)

Tämän opinnäytetyn tutkittava tuotannollis-tekninen osaaminen jaetaan alueisiin sähkö- ja automaatioalan perustutkinnon opetussuunnitelman määrittelemän osaamisen perusteella.

3.5 Osaamisen kehittäminen ja arviointi

Viitalan (2005,152-154) mukaan aikuinen on tehokas oppija, kun hän itse arvioi omaa oppimistaan, osaamistaan ja itseään. Valitut järjestelmät ja henkilöt tukevat tätä arviointia. Osaamisen arvioinnilla voidaan tehokkaammin kohdentaa resursseja, hyödyntää osaamista, tehdä kehittämistoimenpiteitä ja herättää oppimismotivaatiota. Hänen mukaansa organisaatioissa ei aina tiedetä, millaista osaamista yrityksessä on käytettävissä.

Oppivassa organisaatiossa hyödynnetään kaikkien henkilöiden osaamista ja kaikilla on mahdollisuus osallistua yhteisen menestyksen luomiseen. Tämä edellyttää, että kaikilla henkilöillä on selkeä tehtävä ja tavoite, mitä kohti edetä. Yhteisesti sovitut arviot ja tapa toimia, ja asiakkaan toiminnan hyvä tuntemus takaa nopean toiminnan ja tehokkaan resurssien käytön. Asiakkaan kanssa voidaan oppia yhdessä. Yksilön osaamista tärkeämpää ovat yhteisön toimintatavat ja organisaation oppiminen. Jatkuva toimintaympäristön muutosten seuraaminen, oppimisen, onnistumisen ja epäonnistumisen pohtiminen, analysointi ja jatkuvan parantamisen kulttuuri mahdollistaa oppimisen ennakoidusti. Jokaisen osaamisen varmistaminen, kyseenalaistaminen ja kannustaminen, monipuolisten oppimismahdollisuuksien hyödyntäminen ja osaamisen ja sen jakamisen arvostaminen ja palkitseminen ovat myös välttämättömiä osaamisen kehittymiselle. Osaamisen johtamisen kehittää yksilöiden osaamisen lisäksi myös organisaatiota oppivaksi. (Ojala 2008, 77-80.)

Sydänmaanlakan (2007, 47) mukaan oppimisen suurimpia esteitä ovat yhteisten tavoitteiden puuttuminen, yhteisen kielen ja keskusteluvälmiuksien puuttuminen, tiedon ja osaamisen jakamisen puutteet, huonot henkilösuhteet ja heikot vuorovaikutustaidot sekä epämääräiset toimintatavat.

Organisaation kannalta on keskeistä, mitä arvioidaan. Arviointi ei saa olla yksipuolista yksilökeskeistä ammattitaidon ytimen, substanssiosaamisen arviointia. Arvioinnissa pitää olla laajempi näkökulma, kuinka henkilö suunnittelee työtään, kehittää toimintatapojaan, toimii tiimissä, kommunikoi, sietää painetta tai ratkaisee ongelmia. (Viitala 2005, 155-156.)

Hätösen (2003, 40) mukaan arviointi on osaamisen kehittämisen perusta, jonka perusteella asetetaan kehittämistavoitteet. Hänen mukaansa arviointi tapahtuu usein itsearvioitina ja esimiehen arviona. Henkilön arviointiin vaikuttavat hänen itselleen asettamat vaatimukset työstä suoriutumiseen ja uskomukset omista voimavaroistaan. Hätönen toteaa myös, että henkilön käydessä läpi osaamistaan hän alkaa tietoisemmin tarkastella omaa osaamistaan työyhteisössä ja siinä edellytettävää osaamista.



Kuvio 7. Työvaiheet osaamiskartoituksesta kehittämiseen (Hätönen 2003,8).

Kuviossa 7 esitetään osaamisen kehittämisen työvaiheet. Osaamista voidaan kehittää kuvaamalla osaaminen osaamiskartaksi, joka johdetaan organisaation strategiasta ja tavoitteista. Osaamiskartan laadinnan aikana saadaan yhteinen käsitys siitä osaamisesta, mitä yrityksen menestyksekkäs toiminta edellyttää. Samalla määritellään osaamisen tasot ja kuvataan osaaminen. Yksilön osaamista arvioidaan osaamiskartan avulla. Arviointi voidaan suorittaa itsearviointina, esimiehen arviointina kehityskeskusteluissa tai 360-arvioinnilla, missä palautetta kerätään myös muilta toimijoilta, kuten työkavereilta, esimiehiltä, asiakkailta ja muilta yhteistyökumppaneilta. Osaamiskartan ja -arvioinnin avulla laaditaan osaamisen tavoiteprofiilit, jotka kuvaavat osaamisen tavoitteita. Tämän jälkeen tehdään yksilön, ryhmien, yksiköiden tai tiimien ja lopuksi koko organisaation kehittämissuunnitelmat. (Hätönen 2003, 8.)

Osaamista voidaan kehittää laatimalla malli, joka erittelee osaamisen eri osa-alueisiin. Malli voidaan laatia palaverissa keskustelemalla tai käyttämällä valmista listaa, jota sovelletaan yrityksen tarpeisiin. Mallin avulla saadaan parempi käsitys yrityksen osaamisesta, vahvuuksista ja kehittämisen kohteista. Malissa usein tuotantotekninen ja liiketoimintaosaaminen painottuvat, ja joitain osia jää kokonaan pois. Tämä tulkitaan helposti pois jätettyjen valmiuksien vähäiseksi arvostamiseksi. (Viitala 2005, 120.)

Henkilöstön osaaminen ja organisaation osaamistarve yhdistyvät osaamiskartoituksissa, joiden perusteella havaitaan organisaation osaamistarpeet. Osaamiskartoituksissa nykyisen toiminnan osaamistarpeita verrataan yrityksen tehtäviin, arvoihin ja menestystekijöihin sekä nykyisen toiminnan parantamisessa tarvittavaan osaamiseen. Asiakkaiden odotukset, toimintaympäristön muutokset, visio ja strategian tavoitteet ja työskentelyn muuttuminen luovat pohjan organisaation osaamistarpeille pitkällä aikavälillä. (Ojala 2008, 108-112.)

3.6 Osaamistasojen määrittely

Helakorven (2003, 58) mukaan osaamisen mittaaminen osaamistasojen avulla antaa suunnan osaamiselle, mutta ei absoluuttisia tuloksia. Myös Ojala (2008, 125) toteaa, että ihmiset ovat yksilöitä ja arvioijan tausta, persoona, koulutus, ympäristö ja kulttuuri vaikuttavat henkilön arviointeihin. Hänen mukaansa arviointi perustuu arvioon, ei siis tarkkaan mittaamiseen.

Ojala (2008, 124-125) määrittelee osaamistasot viisiportaisella asteikolla. Osaamistasolla 1 on vasta-alkaja. Vasta-alkaja toimii tehtävälisterien ja sääntöjen avulla, eikä hahmoita työn kokonaisuutta. Hänen toimintansa on rajoittunutta ja joustamatonta. Osaamistason 2 henkilö on edistynyt. Hän selviytyy yksinkertaista tehtävistä ja osaa soveltaa oppimiaan sääntöjä. Monimutkaisemmissa tehtävissä hän tarvitsee apua ja häntä on ohjattava löytämään vaihtoehtoisia toimintatapoja. Tason 3 henkilö selviytyy itsenäisesti uusista tilanteista ja tehtävistä. Osaajalla on hiljaista tietoa ja säännöt eivät enää ohjaa toimintaa. Tason 4 henkilö on kokenut ammattilainen, uudistaja, kehittäjä, joka näkee tilanteen, työtehtävän pitkäaikaisten tavoitteiden valossa. Hän osaa kehittää ja uudistaa tiettyä osaamista tai tehtävää. Tasolla 5 toimii

”guru”, ekspertti, jonka on alueensa huippuosaaja. Ekspertti toimii syvällisen ymmärtämisen pohjalta. Hän voi toimia asiantuntijana myös organisaationsa ulkopuolella. Ekspertillä on hyvät verkostot ja hänen osaamisensa kehittyy jatkuvasti muiden alan asiantuntijoiden kanssa. (Ojala 2008, 124-125.)

Helakorpi (2006, 97) määrittelee osaamisen viisiportaisella asteikolla. Taso 0 ei osaa eikä tunne asiaa. Tasolla 1 henkilö on noviisi. Hän osaa perusasiat, tekee työt ohjattuna. Tasolla 2 henkilö on ammattilainen, hän osaa käyttää osaamistaan ja tehdä työnsä. Ollakseen tasolla 3 henkilön on osattava osamisalue syvällisesti, hän osaa opettaa asian. Tasolla 4 henkilö on ekspertti, valtakunnallisesti tunnustettu osaaja. Kirjavainen ja Laakso-Manninen (2000, 109) lisäävät tason 0 ja 1 väliin vielä aloittelijan, joka tuntee käsitteet, ja osaa kertoa mistä on kyse.

Hätösen (2003, 27-28) mukaan osaamisen yleiskuvaus antaa osaamisen arvioinnille yleiset ja yhteiset perusteet. Yksityiskohtaista tasokuvauksia tarvitaan, mikäli osaamisesta toivotaan tarkkaa arviota. Hätösen mukaan tasolla 0 osaamista ei ole. Henkilö osaa toimia sovittujen pelisääntöjen mukaan tasolla 1. Tasolla 3 henkilö osaa toimia keskeisissä osaamisalueen tehtävissä itsenäisesti. Tekemissään työtehtävissä hän osaa soveltaa osaamistaan joustavasti ja monipuolisesti. Tasolla 5 henkilö nähdään osaamisalueensa huippuosaajana. Hän osaa kehittää osaamisalueeseensa kuuluvia asioita laajasti ja näkee ne laajasti. Tasoja 2 ja 4 Hätönen ei määrittele, vaan ne menevät tasojen 1 ja 3 sekä 3 ja 5 välille.

3.7 Osaamisen kartoittamisen keinoja

Ojala (2008, 123-126, 96) mainitsee osaamisen kartoituksen keinona Hätösen tapaan itsearviointin ja 360-arviointin. Hätösestä poiketen Ojala näkee kehityskeskustelun enemmänkin osaamisen johtamisen välineenä, jolla varmistetaan, että henkilöt ovat ymmärtäneet strategian ja tavoitteet omassa työssään.

Kestin (2005, 115-116) mukaan kehityskeskustelussa sovitaan toimenpiteistä, joilla päästään tavoitteeseen ja varmistetaan henkilön ja organisaation kehittyminen strategian ja yhteisen päämäärän mukaisesti.

3.7.1 Itsearviointi

Itsearviointissa henkilö arvioi itse omaa osaamistaan, toimintaansa ja tekemistään. Arviointiin vaikuttavat henkilön uskomukset omista voimavaroistaan, vaatimukset, joita henkilö asettaa itselleen työtehtävissä suoriutumiseksi, ja työtehtävissä vaadittavan osaamisen saavuttamiseksi. Hänen pitää myös tunnistaa, millaisia vaatimuksia ja odotuksia työtehtävien tekeminen edellyttää. Itsearviointin aikana henkilö tarkastelee tietoisesti omaa työtään, osaamistaan ja työyhteisöään. Itsearviointia voidaan täydentää tarvittaessa kehityskeskustelussa esimiehen arviolla. (Hätönen 2003, 40-42.)

Osaamisen arvioinnin päähenkilö on arvioija itse. Osaamisen arvioinnin avulla osaaja saa itse täsmällisempää tietoa osaamisensa tilasta ja kehittämistarpeista. Esimiesten tehtävä on aluksi huolehtia itsearviointien tekemisestä ja innostaa kehittämisalueiden löytämiseen ja kehittämistoimenpiteisiin. (Viitala 2005, 160-161.)

3.7.2 360-arviointi

360-arvioinnissa henkilön itsearviointia täydennetään ja luotettavuutta parannetaan esimiehen, alaisten, työtovereiden, sisäisten tai ulkoisten asiakkaiden arvioinneilla. Asiantuntijaorganisaatioissa, jossa osaaminen on erikoistunutta ja vastuu työstä on siirretty itseohjautuville tiimeille, esimies ei ole pätevä yksin arvioimaan osaamista. Arvioimiseen voidaan käyttää apuna henkilöitä, jotka näkevät henkilön työskentelytaidot käytännössä. Tällä varmistetaan luotettava ja rehellinen arviointi, sitä voidaan pitää laadukkaana. (Hätönen 2003, 45.)

Yksilön itsearviointin taso vaihtelee henkilön taustan, koulutuksen, kulttuurin, persoonan ja ympäristön mukaan. Arvioinnin luotettavuutta voidaan parantaa 360-arvioinnilla, joka sopii erityisesti silloin kun osaaminen ei ole konkreettista, vaan arvioidaan toimintaa ja käyttäytymistä. (Ojala 2008, 125.)

3.7.3 Kehityskeskustelu

Asiantuntijatyössä henkilö asettaa itselleen tavoitteita osaamisensa kasvattamiseen. Esimiehet tukevat, kannustavat ja antavat mahdollisuudet osaamisen saavuttamiseen. Kehityskeskustelussa arvioidaan henkilön osaamista, suunnitellaan osaamisen hankintaa, asetetaan tavoitteita ja määritellään keinoja, joilla osaaminen on mahdollista saavuttaa. Kehityskeskustelu on vuorovaikutteinen, organisoitu keskustelu esimiehen ja työntekijän tai työntekijäryhmän välillä, missä omaa asemaa ja osaamista organisaatiossa peilataan organisaation tavoiteisiin. (Hätönen 2003, 43.)

Sydänmaanlakan (2007, 92-93) mukaan kehityskeskustelun tavoitteena on arvioida saavutettuja tuloksia, sopia tavoitteista seuraavalla työskentelykaudelle, määritellä kehittämistarpeet ja tehdä henkilökohtainen kehittämissuunnitelma, kehittää esimiehen ja alaisen välistä yhteistyötä ja kehittää yleistä työskentelyolosuhteita ja työilmapiiriä. Hänen toteaa myös, että kehityskeskusteluissa selvitetään nykyisen työn edellyttämä osaaminen ja tulevaisuuden kehittämistarpeet.

Kehityskeskusteluita käyvät esimiehet huolehtivat paremmin alaistensa osaamisen kehittymisestä ja myönteisen palautteen antamisesta. Kehityskeskusteluissa tunnistetaan kehittämistarpeita ja laaditaan osaamisen kehittämisen suunnitelmia. (Viitala 2005, 343-345.)

3.7.4 Arvioinnin virheet

Hätösen (2013, 45) mukaan avoin ja hyvä tiedottaminen arvioinnin tarkoituksesta kehittämisen työkaluna parantaa arviointien luotettavuutta.

Hätösen (2013,46) mukaan on tutkittu, että itsearviointi ja muiden antamat arvoinnit eivät yleensä poikkea toisistaan merkittävästi. Hyvä työmotivaatio ja itsetunto aiheuttavat joskus henkilön osaamisen yliarviointia.

Osaamiskartoitusten laatua voidaan parantaa, mikäli tutkittavat pääsevät itse vaikuttamaan osaamiskartan laadinnassa siihen, mitä osaamista mitataan. Mikäli vastaajat arvioivat omaa osaamistaan ylhäältä annettuun viitekehyksen avulla, he ko-

kevat, että heidän osaamista ei kyselyssä mitata. Vastaajat myös ymmärtävät osaamistasot eri tavoin. Osa henkilöistä pitää osaamiskartoituksia arvostuksen osoituksena, osa pelkää niiden olevan saneeraustyökaluja. (Kirjavainen & Laakso-Manninen 2000, 115.)

3.8 Kehityssuunnitelmat

Organisaatio voi varmentaa riittävän osaamisen, riittävät tiedot ja taidot sekä riittävät valmiudet työtehtävistä selviämiseen kehittämällä osaamista, aktivoimalla osaamisen hankkimista ja tukemalla oppimista. Osaamisen nykytila selvitetään osaamiskartoituksella. Osaamiskartoituksen jälkeen arvioidaan ydinosaamisen kehittämisen kohteet, jotka ovat organisaation kannalta tärkeitä. Yksittäiset yksiköt määrittelevät ne osaamisalueet, joita yksiköissä pitää vahvistaa. Kehityskeskusteluissa tarkennetaan jokaisen yksilölliset kehitystarpeet organisaation linjausten mukaan. Organisaation kehittämissuunnitelma muodostuu yksiköiden ja henkilöiden kehittämissuunnitelmista. (Hätönen, 2004, 50-51.)

Henkilöiden kehittämissuunnitelmat laaditaan mahdollisimman konkreettisiksi. Niissä sovitaan kehittämisen osa-alueet, osaamisen nykytila ja tavoitteet, kehittämisen menetelmät, toimenpiteet ja kehittämissaikataulu. Osaamisen kehittymistä arvioidaan ja seurataan säännöllisesti. (Hätönen 2004, 51,60.)

4 Tutkimus

Opinnäytetyön tutkimuksessa selvitettiin Vamian sähkötiimin henkilöstön osaamista. Osaamista selvitettiin Vamiassa opettavien sähkö- ja automaatioalan perustutkinnon tutkinnonosien näkökulmasta. Tutkinnonosat on jaettu opetuksen kannalta tarkoituksenmukaisiin moduuleihin. Moduuli on pienin yksikkö, joka voi tulla opettajalle opetettavaksi.

Opinnäytetyön tutkimuskysymykset ovat:

Miten substanssiosaaminen jakautuu Vamian sähköalan perustutkintotiimissä.

Minkälaista osaamista Vaasan alueen sähköalan työpaikoissa tarvitaan tulevaisuudessa.

4.1 Henkilökunnan kysely

Henkilökunnan tutkimus toteutettiin laadullisena tutkimuksena ja kyseessä oli kokonaistutkimus. Hirsjärvi, Remes ja Sajavaara (2009, 179) toteavat, että mikäli kysely tehdään koko tutkittavalle joukolle, on kyseessä kokonaistutkimus.

Tutkimuksen kohteena ovat Vamian sähköalan vakituisessa työsuhteessa toimivat opettajat, jotka opettavat sähköalan perustutkintotiimissä. Henkilökunnan osaamista selvitettiin Microsoft Forms -kyselylomakkeella, joka täytettiin tiimikokouksissa.

Kyselytutkimuksen haasteena pidetään aineiston pinnallisuutta ja tutkimuksen teoreettista vaatimattomuutta. Näiden lisäksi tutkijan ei ole mahdollista varmistua siitä ovatko tutkittavat vastanneet rehellisesti ja huolellisesti, ovatko vastaajat ymmärtäneet osan kysymyksistä väärin, kuinka hyvin vastaajat ovat selvillä kysyttävistä asioista ja kuinka vastauksia saadaan riittävästi. (Hirsjärvi 2009, 195.)

Hirsjärvi ym. (2009, 202-203) mukaan kyselylomakkeessa tärkeimpiä asioita on kysymysten yksiselitteisyys. He toteavat myös, että paremmat kysymykset ovat spesifejä. Lisäksi kysymysten määrällä ja järjestyksellä on vaikutusta siihen, millaisia vastauksia saadaan.

Kyselytutkimus, liite 1, tehtiin omassa organisaatiossa, joten tutkimuksen etukäteisvalmistelu oli helppoa. Tutkittavalle joukolle tiedotettiin kaksi kertaa ennen tutkimuksen suorittamista, mitä tutkimuksessa aiotaan tutkia, mihin tutkimustuloksia käytetään ja kenen saataville henkilökohtaiset tutkimustulokset päätyvät. Keskustelujen yhteydessä korostettiin tutkimusta tiimin, osaston ja organisaation työkaluna. Tällä pyrittiin parantamaan tutkimuksen luotettavuutta. Sama informaatio annettiin myös ennen varsinaisen kyselyn täyttämistä. Hätösen mukaan (2003, 45) arviointiin suhtaudutaan vakavasti ja kehittymishaluisesti, kun tutkittavat luottavat siihen, että tutkimusta tehdään osaamisen kehittämiseksi.

Kyselylomake testattiin ennen varsinaisen kyselyn tekemistä. Testaamiseen valittiin henkilö, joka on perehtynyt tutkimuksen tekemiseen ja tutkimuksen taustalla olevaan opetussuunnitelmaan. Vilka (2005, 88) toteaa, että tutkimuksen kysymykset tulee aina testata, ennen varsinaista kyselyä, kysymysten yksiselitteisyyden, ohjeiden selkeyden ja vastaamisen käytetyn ajan kohtuullisuuden selvittämiseksi.

Kyselylomake jakautui kahteen osaan, taustatietoihin ja sähkö- ja automaatioalan perustutkinnon tutkinnonosien moduuleista johdettuihin kysymyksiin.

Ammatillisen koulutuksen lainsäädännöstä tulevat kelpoisuusehdot selvitettiin kysymällä nimen lisäksi henkilön koulutusta, pedagogista pätevyyttä ja työkokemusta. Henkilön koulutuksen tasoa voidaan arvioida eurooppalaisen tutkintojen viitekehyyksen avulla.

European Qualifications Framework, EQF, määrittelee ammatilliset perustutkinnot ja ammattitutkinnot tasolle 4, erikoisammattitutkinnot tasolle 5, alemmat ammattikorkeakoulututkinnot tasolle 6 ja ylemmät korkeakoulututkinnot tasolle 7. (Opetushallitus [Viitattu 16.3.2019.]

5. Käytännön työkokemus opetustehtävän sisältöä lähinnä vastaavissa tehtävissä. Valitse vaihtoehto.

*

Opettajalla on vähintään kolmen vuoden pituinen käytännön työkokemus opetustehtävän sisältöä lähinnä vastaavissa tehtävissä. Huom! Muissa kuin opetustehtävissä.

- Alle 3 vuotta
- Yli 3 vuotta
- Yli 5 vuotta
- Yli 10 vuotta
- Yli 15 vuotta

Kuvio 8. Työkokemus opetustehtävien sisältöä lähinnä vastaavissa tehtävissä.

Lainsäädännön mukainen kokemus täyttyy, mikäli henkilöllä on työkokemusta opetuksen sisältöä lähinnä vastaavissa työtehtävissä vähintään kolme vuotta. Työkokemuksen pituutta kysyttiin n. viiden vuoden jaksoissa. Hirsjärvi ym. (2009, 203) mukaan vastaamista helpottaa, mikäli vastausvaihtoehtoihin annetaan vastausväli, eikä vastausta tarvitse antaa tarkasti. Myös työkokemusta opetustehtävissä kysyttiin samantyyppisellä kysymyksellä.

Korttikouluttajan pätevyksiä koskevassa kysymyksessä selvitettiin henkilön pätevyttä antaa SPR:n, Työturvallisuuskeskuksen tai SPEK:n korttikoulutuksia. Kysymyksen ulkopuolelle rajattiin sähkötyöturvallisuuskorttikoulutuksen antaminen, koska kyseisen kortin kouluttamisen pätevyyden organisaatiossa määrittelee sähkötöidenjohtaja. Korttikouluttajapätevyksiä tarvitaan sähköturvallisuus-moduulin sisältöjen opettamiseen.

Sähkö- ja automaatioalan perustutkinnon tutkinnonosien moduuleista johdetuilla kysymyksillä selvitettiin henkilön käsitystä omasta osaamisestaan, halua ja motivaatiota tutkittavan moduulin opettamiseen ja kehitysehdotuksia ja tarpeita moduulissa vaadittavan osaamisen kehittämiseen.

8. Sähkö- ja automaatiotekniikan perusosaaminen

Moduuli: Sähkötekniikka ja elektroniikka *

Opettajan on osattava selvittää erilaisista virtapiireistä sähköalan perussuureet, jännitteet, virrat, tehot ja vaihesiirtokulmat mittaamalla erilaisilla mittalaitteilla ja laskemalla. Hänen pitää ymmärtää analogisilla ja digitaalisilla komponenteilla rakennettujen peruspiirien toimintaa ja osata piirtää opiskelijoille piirikaavioita sekä suunnitella ja rakentaa yksinkertaisia elektroniikkalaitteita piirilevyineen. Vahva sähkötekniikan ja elektroniikan osaaminen ja käytännön soveltaminen on välttämätöntä.

0. Ei osaamista

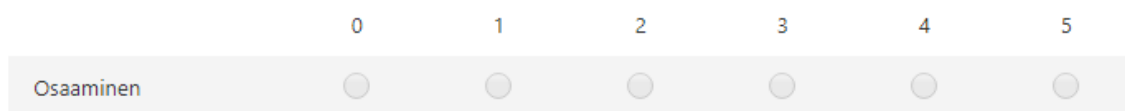
1. Tietää asiasta

2. Hallitsee asian, mutta opettaminen vaatii paljon työtä ja valmistelua

3. Hallitsee asian ja osaa toimia moduulin edellyttämässä tehtävissä, kohtuullisella työmäärällä

4. Osaa toimia moduulin edellyttämässä tehtävissä, kykenee kehittämään moduulin opetusta

5. Huippuosaaja. Osaa yhdistää asioita uudella tavalla ja kehittää osaamisalueeseen liittyviä asioita laajasti.



Kuvio 9. Moduulin substanssiosaamisen selvittäminen.

Kysymyksen selitetekstissä kuvattiin, millaista osaamista opettajalta edellytetään moduulin opettamiseksi. Vaihtoehdolla 0, ei osaamista, kuvataan tilannetta, jolloin opettajalla ei ole osaamista kyseisen moduulin asiakokonaisuuksista. Vaihtoehdolla 1 kuvataan tilannetta, jossa opettajalla on tietoa asiasta, koulutuksensa tai työkokemuksensa kautta, mutta moduulin opettaminen ei ole mahdollista ilman lisäkoulutusta. Helakorven (2006, 90) mukaan opettaja ei tarvitse olla kaikkien ammatin osaamisalueiden huipputaitaja. Vaihtoehto 2, hallitsee asian, mutta opettaminen vaatii paljon työtä ja valmistelua, kuvaa tilannetta, jossa opettajalla on osaamista ja valmiuksia opettaa kyseistä moduulia, mutta opettamiseen kuluva resurssi, työmäärä on suuri. Tasolla 3 opettaja hallitsee opettamansa asian ja osaa toimia moduulin edellyttävissä tehtävissä kohtuullisella työmäärällä. Tasolla 4 opettajan osaaminen on tasolla, jolla hän osaa toimia moduulin edellyttämässä tehtävissä, ja kykenee kehittämään moduulin opetusta. Tasolla 5 opettaja on huippuosaaja, hän osaa yhdistää asioita uudella tavalla ja kehittää osaamisalueeseen liittyvää osaamista laajasti.

9. Sähkö- ja automaatiotekniikan perusosaaminen

Moduuli: Sähkötekniikka ja elektroniikka *

Kuinka mielelläsi opetat kyseistä moduulia?

- En mielellään
- Kyllä käy
- Ehdottomasti

Kuvio 10. Halu ja motivaatio moduulin opettamisen.

Kysymyksellä kuinka mielelläsi opetat kyseistä moduulia, selvitettiin opettajan halua ja motivaatiota kyseisen moduulin opettamiseen. Hirsjärvi ja Hurmeen (2008, 105) mukaan kyselytutkimuksissa tulee välttää kysymyksiä, jotka on muotoiltu negatiiviseen sävyyn. En mielellään -vaihtoehdossa vastaajalla annettiin positiivinen mahdollisuus ilmoittaa haluttomuus moduulin opettamiseen. Vaihtoehto on tuloksissa esitetty arvolla 1. Kyllä käy -vaihtoehto oli neutraali, vastaaja on valmis tarvittaessa opettamaan kyseistä moduulia. Vaihtoehto on tuloksissa esitetty arvolla 2. Ehdottomasti-vaihtoehdossa vastaajan halua ja motivaatio moduulin sisältöjen opettamiseen on korkea. Vaihtoehto on esitetty tuloksissa arvolla 3. Kauhasen (2010, 146-148) mukaan kilpailussa pärjäämisen edellytyksiä ovat organisaation henkilöstö, sen ominaisuudet, osaaminen ja motivaatio.

10. Sähkö- ja automaatiotekniikan perusosaaminen

Moduuli: Sähkötekniikka ja elektroniikka

Anna halutessasi palautetta moduulin kehittämiseksi ja koulutustarpeiden selvittämiseksi.

Kirjoita vastaus

Kuvio 11. Palaute moduulin kehittämisestä ja koulutustarpeesta.

Avoimella kysymyksellä, anna halutessasi palautetta moduulin kehittämiseksi ja koulutustarpeiden selvittämiseksi, annettiin vastaajalle mahdollisuus tuoda esille asioita tai koulutustarpeita, jotka liittyvät moduulin tai henkilön oman osaamisen kehittämiseen. Vilkan mukaan (2005, 86) avoimilla kysymyksillä saadaan vastaajalta spontaaneja mielipiteitä, joita rajataan vain vähän.

Samaa kysymyspatteriston rakennetta käytettiin kaikissa moduuleissa. Tutkittavia moduuleita sähkö- ja automaatioalan perustutkinnossa on 17. Näiden lisäksi tutkittiin opettajien osaamista sähköverkostoasennukset (1 kV- 20 kV) tutkinnonosassa. Kyseistä tutkinnonosaa ei tällä hetkellä opeteta Vamian tarjoamissa perustutkinnossa, mutta se sisältyy valtakunnallisiin opetussuunnitelman perusteisiin. Henkilökunnan substanssiosaamista kartoittava kysely on esitetty kokonaisuudessaan liitteessä 1.

4.2 Työelämäkysely

Työpaikoilla tarvittavaa osaamista selvitettiin Vaasan seutukunnan yrityksistä, jotka ovat Vamian työssäoppimisen yhteistyökumppaneita. Strukturoituun haastatteluun valittiin 10 yritystä, jotka ovat olleet parhaimpia työssäoppimisen yhteistyökumppaneita ja tarjonneet eniten TO-paikkoja vuonna 2015 ja 2016 aloittaneiden opiskelijoiden ikäryhmissä. Ikäryhmissä oli yhteensä 233 työssäoppimiskontaktia 60 eri yrityksen kanssa. Tutkittu otos vastaa 65 % kaikista työssäoppimiskontakteista. Tiedot on poimittu oppilashallintojärjestelmästä ja yritykset on esitetty liitteessä 4.

Taulukko 2. Tutkimukseen osallistuneiden yritysten osuus työssäoppimisessa.

Työnantaja	TO-kontaktit	
Yritys 1	64	27 %
Yritys 2	24	10 %
Yritys 3	14	6 %
Yritys 4	9	4 %
Yritys 5	9	4 %
Yritys 6	8	3 %
Yritys 7	7	3 %
Yritys 8	6	3 %
Yritys 9	6	3 %
Yritys 10	5	2 %
yht.	233	65 %

Yrityksistä kyselyyn osallistui henkilöitä, jotka ovat toimineet työpaikkaohjaajina Vammian opiskelijoille, ja joilla on laaja näkemys yrityksessä tarvittavien sähkö- tai automaatioasentajien osaamisesta tulevaisuudessa. Henkilöt edustivat yrityksen työnjohtajia, tuotantopäälliköitä ja pienemmissä yrityksissä toimitusjohtajia. Taustatiedoissa kysyttiin henkilön organisaatiota, nimeä ja tehtävää.

Kysely toteutettiin tutkinnonosittain siten, että jokaista moduulia arvioitiin viisiportaisella asteikolla. Osa moduuleista oli jaettu kahteen osaan, kysymyksen osuvuuden parantamiseksi. Vilkkam mukaan (2015, 88, 161) kyselylomakkeen yleinen ongelma on, että samassa kysymyksessä kysytään kahta asiaa, eikä vastaaja tiedä kumpaan hän vastaisi. Hänen mukaansa tutkimuksen validius, pätevyys tarkoittaa tutkimuksen kykyä mitata sitä, mitä tutkimuksessa on tarkoitus mitata. Esimerkiksi Sähkö- ja automaatioasennuksen tutkinnonosan moduuli teollisuuden kokoonpanotyöt on jaettu automaatio- ja moottorikäytöt-osuuteen. Varsinainen kysymys suuntaa ajatukset vuoteen 2025. Ammatillisen koulutuksen hankkiminen toisella asteella kestää kolme vuotta. Syksyllä 2019 aloittavat valmistuvat 2022, ja 2022 aloittavat opiskelijat valmistuvat 2025.

Vastausvaihtoehto ”poistuu kokonaan” kuvaa tilannetta, jossa tulevaisuudessa kyseistä osamaista ei tarvita enää ollenkaan. Vaihtoehdossa ”vähenee” aihealueen osaaminen vähenee hieman, mutta sitä vielä tarvitaan. Vaihtoehto ”pysyy ennallaan” kuvaa tilannetta, jossa osaamisen tarve pysyy vakiona. ”Kasvaa”-vaihtoehdossa osaamistarve kasvaa maltillisesti ja asioiden osaamiseen lisäämiseen pitää kiinnittää huomiota. Vaihtoehto ”kasvaa voimakkaasti” antaa vahvan signaalin siitä, että osaamisalue on tulevaisuuden ydinosaamista yrityksessä ja opetuksessa aihealueen opettamista pitää lisätä.

4. Kuinka tärkeänä pidät seuraavien asiakokonaisuuksien osaamista sähkö- ja automaatioasentajilla vuonna 2025? *

Sähköasennustekniset työt
Teollisuuden kokoonpanotyöt

	poistuu kokonaan	Vähenee	Pysyy ennallaan	Kasvaa	Kasvaa voimakkaasti
Sähköasennustekniset työt	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Teollisuuden kokoonpanotyöt. Automaatio	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Teollisuuden kokoonpanotyöt. Moottorikäytöt	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Kuvio 12. Työelämässä tarvittavan osaamisen selvittäminen.

Avoimella kysymyksellä, mitä muita sähkötekniisiä kokonaisuuksia vuonna 2025 valmistuneen sähkö- tai automaatioasentajan tulisi osata, annetaan henkilölle mahdollisuus kertoa käsityksiään tulevaisuuden osaamistarpeista, mikäli ne eivät ole tulleet esille edellisissä kysymyksissä.

11. Mitä muita sähkötekniisiä kokonaisuuksia vuonna 2025 valmistuneen sähkö- tai automaatioasentajan tulisi osata? *

Kirjoita vastaus

Kuvio 13. Avoin kysymys tulevaisuuden osaamistarpeiden selvittämiseksi.

5 Tulokset

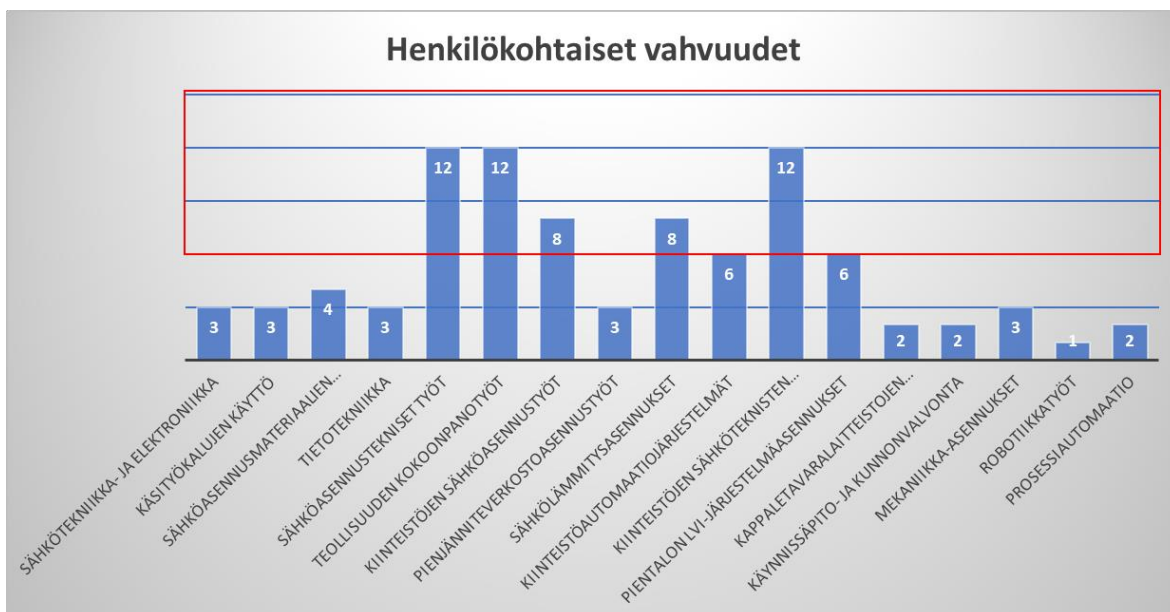
5.1 Henkilökohtainen osaaminen

Opetushenkilöstön kysely toteutettiin maaliskuussa 2019 kahdessa eri tiimikokouksessa. Kyselyyn vastasi koko 19 tutkittavan henkilön ryhmä. Ennen kyselyä vastajille kerrottiin tutkimuksen tavoitteet, miksi tutkimusta tehdään, kuinka tutkimus julkaistaan ja miten vastauksia käsitellään tutkimuksen jälkeen. Tutkimuksen vastausvaihtoehdot käytiin läpi yksityiskohtaisesti. Tällä pyrittiin varmistamaan, että kaikki ymmärtävät tutkimuskysymykset samalla lailla.



Kuvio 14. Henkilön osaaminen ja motivaatio itsearviointina, esimerkki.

Kuviossa 14 esitetään moduulien osaaminen ja motivaatio itsearviointina. Kuviossa esitetään henkilön oma näkemys omasta osaamisestaan ja kiinnostuksestaan eri moduulien opettamiseen. Kyseinen kaavio antaa yleiskuvan henkilön osaamisesta ja motivaatiosta tutkinnonosan opettamiseen.



Kuvio 15. Henkilön osaamisen vahvuudet, esimerkki.

Kuviossa 15 esitetään henkilön vahvuudet hänen itsensä arvioimana. Tutkimuksessa henkilön arvioima osaaminen ja motivaatio on tulona. Henkilön vahvuudeksi osaaminen on luettu, mikäli tulo on suurempi kuin 6. Määritelmä rajaa henkilön kyvykkyyden tasolle, jolla henkilön resurssien käyttö on tiimin kannalta tarkoituksenmukaista. Osaaminen ja motivaatio ovat riittävällä tasolla. Tasolla 1–6 henkilön osaamista pitää vahvistaa, että resurssien käyttö moduulien opettamiseen on tarkoituksenmukaista.

Tarkempia henkilökohtaisia osaamisen analysejä ei esitetä tässä tutkimuksessa, vaan ne jäävät ainoastaan yrityksen sisäiseen käyttöön. Liitteessä 3 on kuvattu tuloksista laadittu esimerkinomainen henkilökohtainen kehittämissuunnitelma.

5.2 Sähköalan perustutkintotiimin osaaminen

Perustutkintotiimin osaamista tarkastellaan koulutuksen ja työkokemuksen, pedagogisen pätevyyden, korttikouluttajaoikeuksien ja ammatillisten tutkinnonosien näkökulmasta. Tutkinnonosien tarkempi käsittely on esitetty liitteessä 4.

5.2.1 Koulutus ja työkokemus

Valtioneuvoston asetus opetustoimen henkilöstön kelpoisuusvaatimuksista edellyttää, että ammatillisten tutkinnonosien opettajalla on soveltuva korkeakoulututkinto ja vähintään kolmen vuoden pituinen käytännön työkokemus opetustehtävän sisältöä lähinnä vastaavissa tehtävissä (A 686/1998 13 §). Kuvioissa 16 ja 17 esitetään sähköalan perustutkintotiimin opettajien koulutus ja työkokemus.

Koulutuksen osalta kaikki opettajat täyttävät asetuksen 686/1998 13 § vaatimukset ja ovat EFQ-luokituksen mukaisesti vähintään luokassa 6. Opetushenkilöstöstä 95 % on työskennellyt opetustehtävän sisältöä lähinnä vastaavissa työtehtävissä yli kolme vuotta ja täyttää henkilöstöstä täyttää asetuksen 686/1998 13 § vaatimukset työkokemuksen osalta.



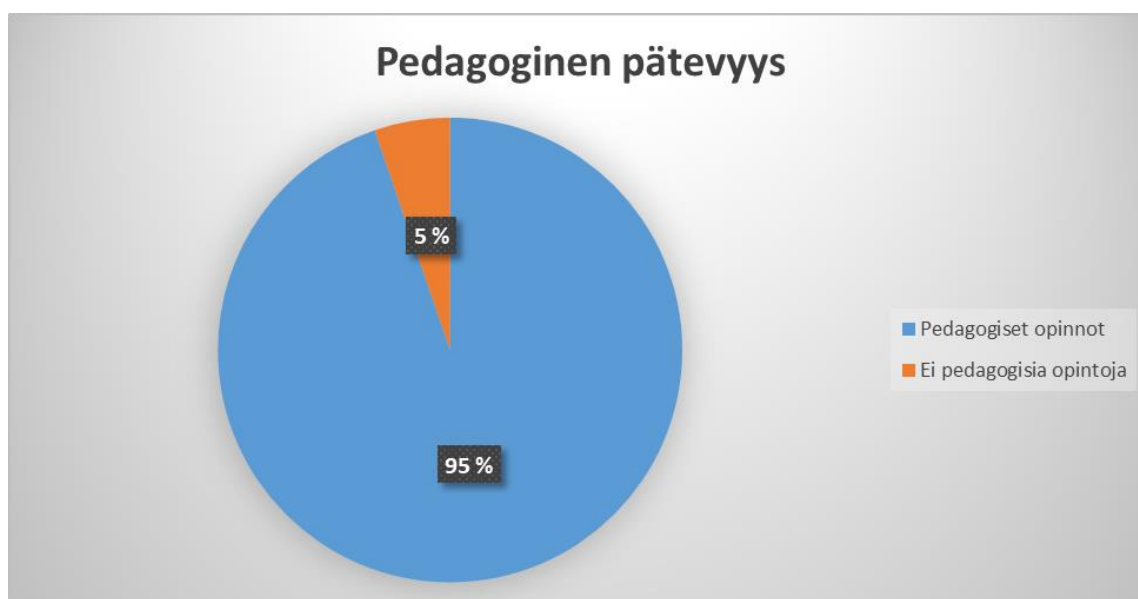
Kuvio 16. Opetushenkilöstön koulutus.



Kuvio 17. Työkokemus opetustehtävän sisältöä lähinnä vastaavissa työtehtävissä.

5.2.2 Pedagoginen pätevyys

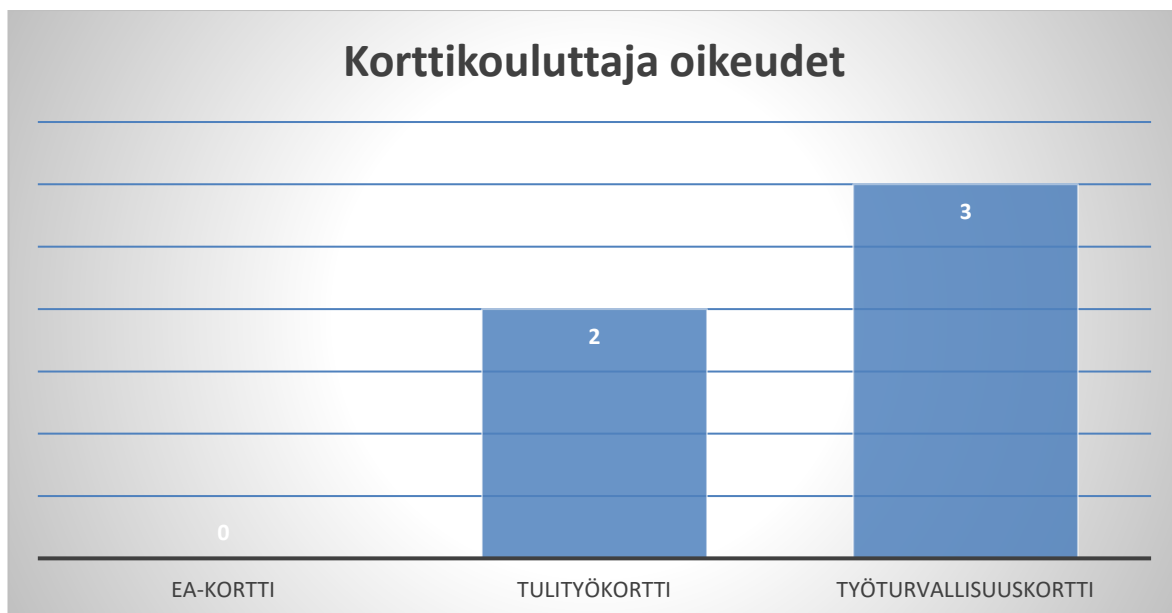
Valtioneuvoston asetus opetustoimen henkilöstön kelpoisuusvaatimuksista edellyttää, että ammatillisten tutkinnonosien opettaja on suorittanut vähintään 60 opintopisteen tai 35 opintoviikon laajuiset pedagogiset opinnot (A 686/1998 13 §).



Kuvio 18. Opettajien pedagoginen pätevyys.

5.2.3 Korttikouluttajaoikeudet

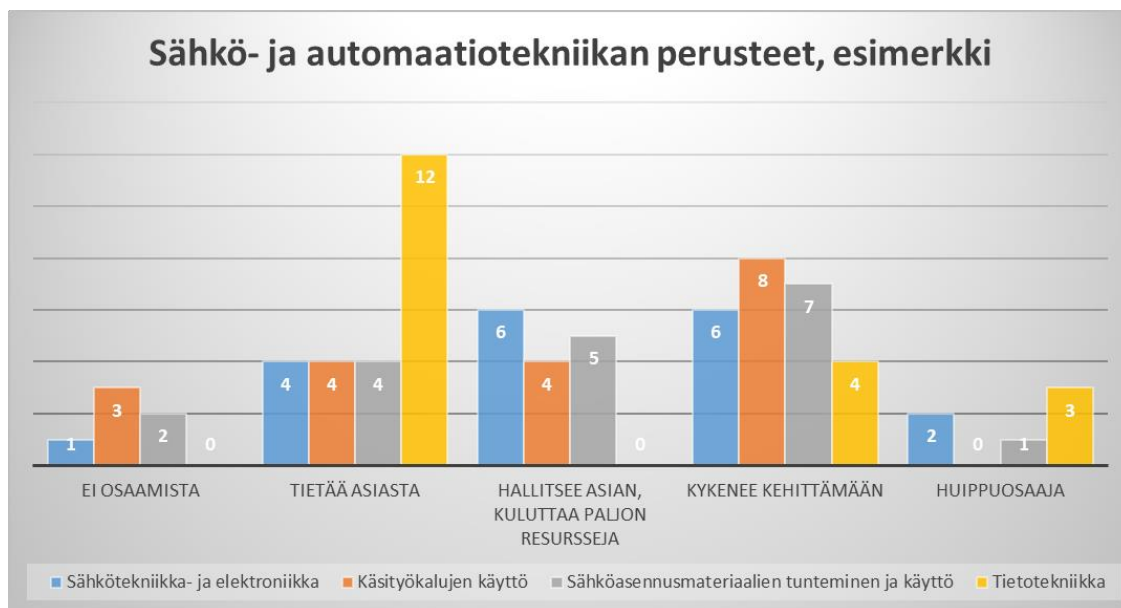
Tutkintoon kuuluvien ensiapu-, työturvallisuus ja tulityökorttien koulutukseen vaaditaan SPR:n, Työturvallisuuskeskuksen tai SPEK:n korttikouluttajakoulutus. Vamian sähköalan opettajien korttikouluttajaoikeudet esitetään kuviossa 19.



Kuvio 19. Korttikouluttajaoikeudet.

5.2.4 Osaaminen tutkinnonosittain

Tiimin osaamisen tulokset esitetään pylväsdiagrammina halun ja osaamisen tulona tutkinnonosittain. Pylvään korkeus kuvaa henkilöiden lukumäärää muuttujassa. Kuviossa 20 esitetään esimerkki sähkö- ja automaatiotekniikan perusteet -tutkinnon osan moduulin osaamisesta.



Kuvio 20. Sähkö- ja automaatiotekniikan perusteet-moduulien osaaminen, esimerkki.

Muuttuja ”Ei osaamista” kuvaa henkilöä, jolla ei ole moduulin asiakokonaisuuksien osaamista ollenkaan.

Muuttuja ”Tietää asiasta” kuvaa henkilöä, joka hahmottaa moduulin asiakokonaisuuksien asiat. Hänellä ei ole riittävästi osaamista moduulin opettamiseen. Muuttuja kuvaa myös henkilöä, joka hallitsee moduulin asiakokonaisuudet, mutta kuluttaa paljon resursseja eikä ehdottomasti halua opettaa moduulin asiakokonaisuuksia.

Muuttuja ”hallitsee asian, kuluttaa paljon resursseja” kuvaa tilannetta, missä moduulin opettaminen vaatii paljon työtä, mutta henkilö haluaa ehdottomasti opettaa moduulin asiakokonaisuuksia. Muuttujan alle on luokiteltu myös henkilöt, jotka osaavat, mutta eivät mielellään halua toimia moduulien edellyttämässä tehtävissä. Tulosten tarkastelussa tästä ryhmästä käytetään nimitystä hallitsija.

Muuttuja ”Kykenee kehittämään” kuvaa tilannetta, missä henkilö osaa ja haluaa ehdottomasti toimia moduulin edellyttämässä työtehtävissä sekä henkilöä, joka kykenee kehittämään moduulin tai osaamisalueen opetusta ja on valmis opettamaan moduulia. Tulosten tarkastelussa tästä ryhmästä käytetään nimitystä kehittäjä.

Muuttuja ”Huippuosaaja” kuvaa tilannetta, jossa henkilö osaa kehittää osaamisaluetta laajasti, ja haluaa ehdottomasti työskennellä moduulin parissa. Tulosten tarkastelussa tästä ryhmästä käytetään nimitystä huippuosaaja.

Resurssien jaon kannalta kehittäjiä ja huippuosaajia on oltava riittävästi. Hallitsija saavuttaa kehittäjän tason kohtuullisella osaamisen lisäämisellä ja resurssien käytöllä. Hallitsijan käyttö resurssien jaossa on perusteltua, mikäli moduuliin tarvitaan lisää osaajia.

Tutkinnonosittain tulokset on esitetty liitteessä 4.

5.3 Tulevaisuuden osaamistarpeet työelämän arvioimana

Tulevaisuuden osaamistarpeita selvitettiin työelämälle suunnatulla strukturoidulla haastattelulla. Haastattelu tehtiin puhelimitse, ja haastatteluun valitusta kymmenestä yrityksestä yhdeksän vastasi haastatteluun. Vuonna 2015 ja 2016 aloittaneiden sähkö- ja automaatiotekniikan perustutkinnon suorittaneiden opiskelijoiden työssäoppimisjaksoista 62 % on suoritettu haastatteluun osallistuneissa työpaikoissa. 67 % työpaikoista edustaa sähkölaitteiden valmistusta ja 33 % sähköasennustoimialaa.

Haastattelun tuloksissa kuvattiin tulevaisuuden osaamistarpeita seuraavilla indekseillä:

-2, osaaminen poistuu kokonaan

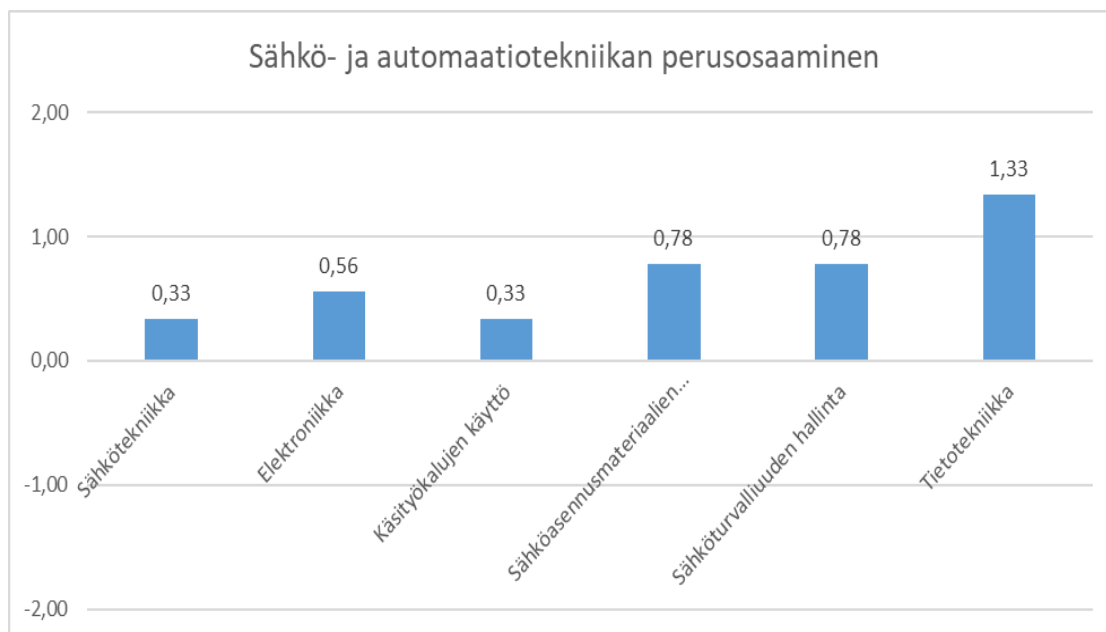
-1, osaaminen vähenee

0, osaaminen pysyy ennallaan

1, osaaminen kasvaa

2, osaamisen kasvaa voimakkaasti

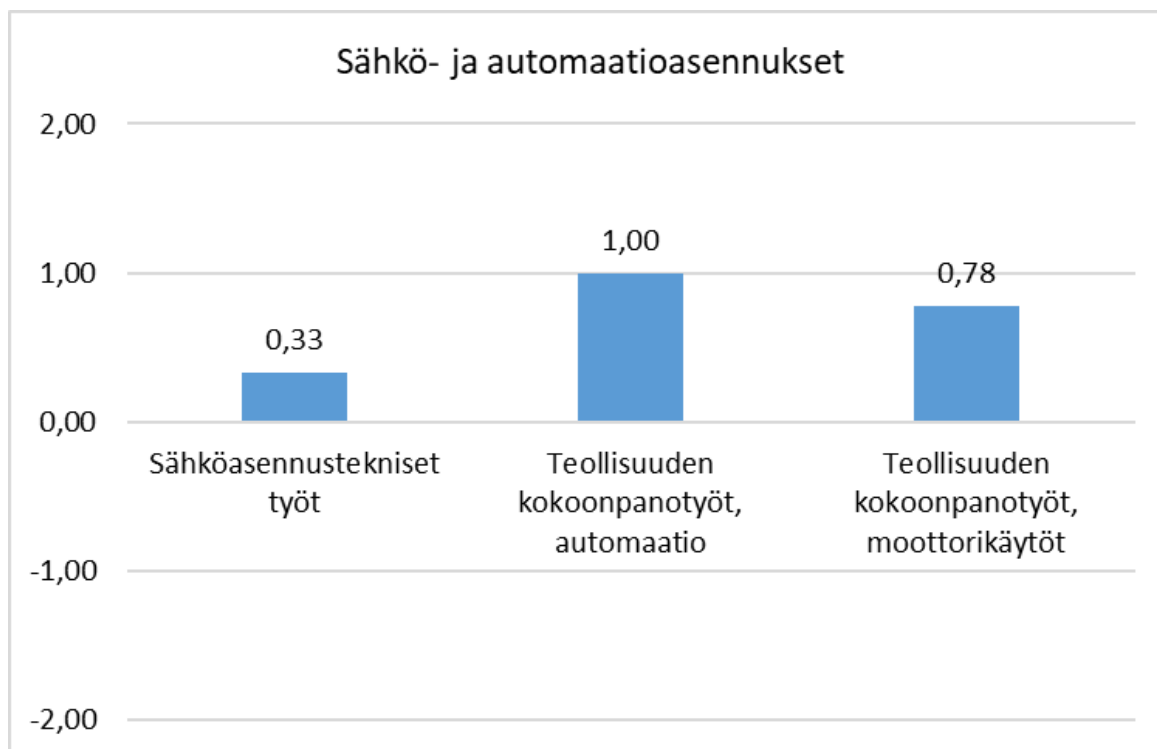
5.3.1 Sähkö- ja automaatiotekniikan perusosaaminen vuonna 2025



Kuvio 21. Sähkö- ja automaatiotekniikan perusosaaminen vuonna 2025

Työelämän näkemyksen mukaan sähkö- ja automaatiotekniikan perusosaamisen merkitys kasvaa tulevaisuudessa. Kaikkien moduulien osaamisen tärkeys kasvaa tulevaisuudessa. Tietotekniikan osaaminen nousi selvästi muita tutkinnonosan alueita tärkeämmäksi. Avoimessa kysymyksessä oli mahdollisuus kommentoida tulevaisuuden osaamistarpeita vapaasti. Avoimissa kysymyksissä tutkinnonosaan liittyvä osaaminen tulee selkeästi esille kommentissa: "Perustyökalu- ja komponenttintuntemus sekä sähkön ymmärtäminen on tärkeimmät" sekä "turvallisuus, laatu, sähköperusteet, oma-aloitteisuus ja asenne"

5.3.2 Sähkö- ja automaatioasennukset osaaminen vuonna 2025



Kuvio 22. Sähkö- ja automaatioasennukset tutkinnonosan osaaminen vuonna 2025.

Sähkö- ja automaatioasennukset -tutkinnonosan osaamisen tarve koettiin kasvavana kaikkien moduulien osalta. Automaation ja moottorikäyttöjen osaamisen merkitys koettiin hieman suurempana kuin sähköasennusteknisten töiden. Avoimessa kysymyksessä tutkinnonosan osaamiseen viittaavat kommentit: ”Tärkein Vaasan talousalueella kyky lukea piirikaavioita, ymmärtää niitä”, ”Kaapelireitityksiin liittyvät asiat, kaapelin asentaminen. Perus öga. Kuvien lukeminen, piirikaaviot, johdotuskaaviot, mekaaniset kuvat.”, ” Sähkötekniisiä asioita, vianetsintä, kiinteistöasennuksissa. Mittaaminen tärkeää, kun kuvia ei ole.”

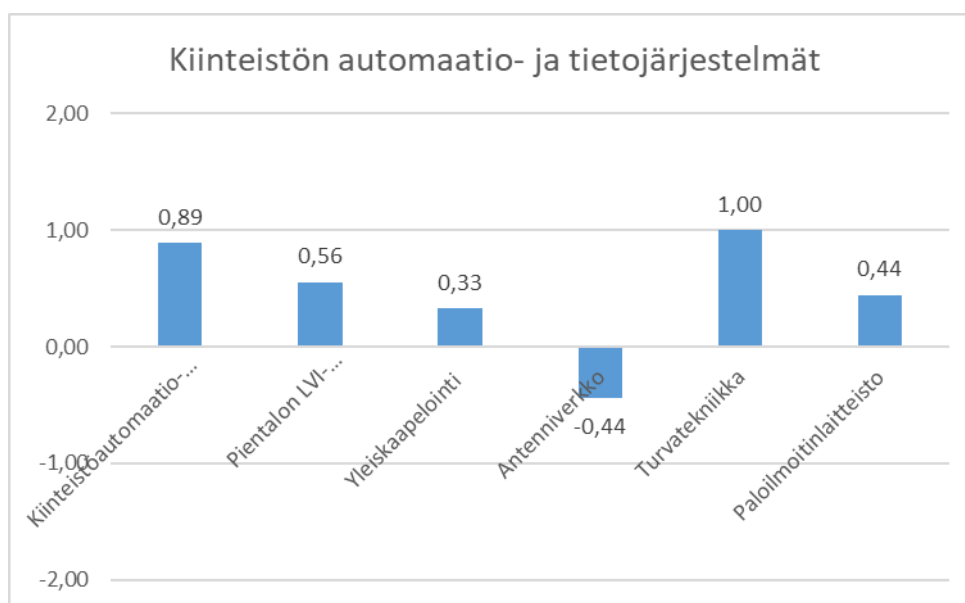
5.3.3 Sähkö- ja energiatekniikan osaaminen vuonna 2025



Kuvio 23. Sähkö- ja energiatekniikka tutkinnonosan osaaminen vuonna 2025

Sähkö- ja energiatekniikan moduuleiden osaamisen tärkeys pysyy ennallaan. Mikään kolmesta moduulista ei nouse erityisesti muita tärkeämmäksi. Avoimessa kysymyksessä kyseisen tutkinnonosan osaamiseen viittaa kommentti: ”Vaihtoehtoenergia, tuulivoima, aurinkovoima, tulee kasvamaan ja niihin liittyvät asennukset.”

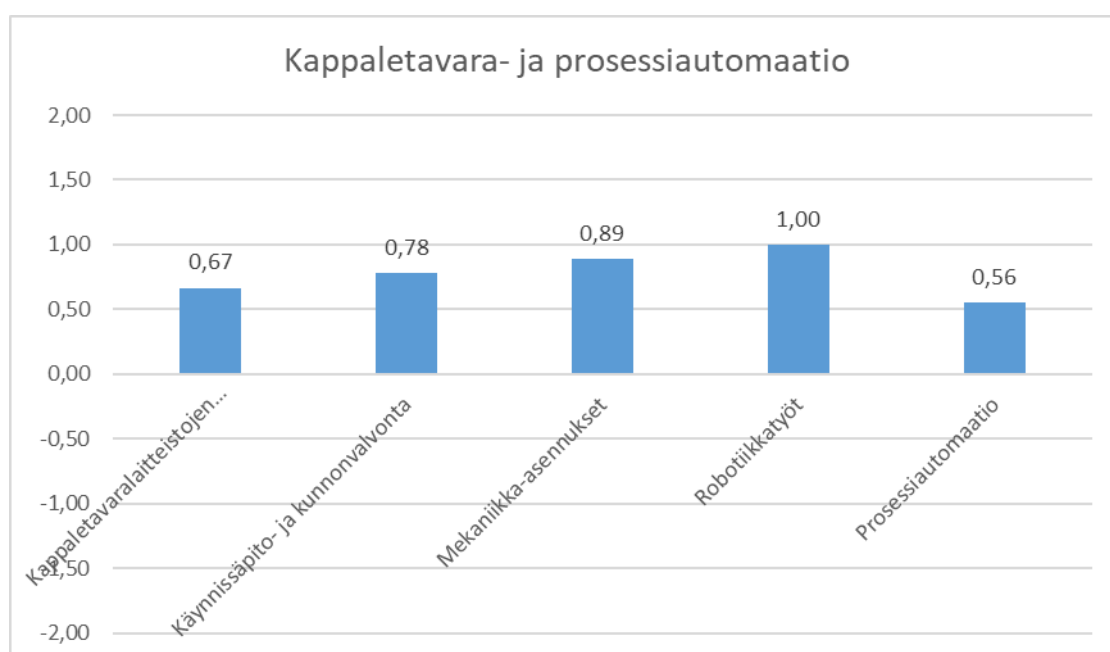
5.3.4 Kiinteistön automaatio- ja tietojärjestelmien osaaminen vuonna 2025



Kuvio 24. Kiinteistön automaatio- ja tietojärjestelmät

Kiinteistön automaatio- ja tietojärjestelmät-moduulien osaamisesta antenniverkon asennukseen liittyvä osaaminen oli vähenemässä. Kyseisessä tutkinnonosassa turvatekniikan osaamisen lisääminen koettiin voimakkaimmin kasvavaksi. Avoimessa kysymyksessä tutkinnonosaa sivusivat seuraavat kommentit: ”Laaja ala, pitää olla moniosaaja monessa hommassa enemmän ja KNX ja kiinteistöautomaatio lisääntyy, ehkä mennään liiankin hienoihin järjestelmiin.”

5.3.5 Kappaletavara- ja prosessiautomaation osaaminen vuonna 2025



Kuvio 25. Kappaletavara- ja prosessiautomaation osaaminen vuonna 2025

Kappaletavara-automaation ja prosessiautomaation tutkinnonosissa voimakkaammin uskottiin kasvavan robotiikkatyöt-moduulin osaaminen. Kappaletavara-automaation osaamista pidettiin tärkeämpänä kuin prosessiautomaation osaamista. Avoimessa kysymyksessä tutkinnonosaa sivusi kommentti: ”Tulevaisuus tulee olemaan automaatiota. Robotiikka nousee voimakkaasti ja kaikki mikä liippaa robotiikkaan. Robotiikka tulee olemaan buumi-ala.”

5.3.6 Muu ammatillinen osaaminen vuonna 2025

Sähköverkostoasennuksien 1 kV - 20 kV osaamisen tärkeyden koettiin kasvavan hieman vuonna 2025. Osaamisen indeksi oli 0,78. Ammatillisen osaamisen lisäksi työelämän edustajat korostivat taitoja, joita opetussuunnitelman perusteissa kutsutaan elinikäisen oppimisen avaintaidoiksi (M OPH-2638-2017, 7). Esille otettuja taitoja olivat oma-aloitteisuus, työelämätaidot, ryhmätyötaidot, yhteistyötaidot, työmotivaatio, asiakaspalvelu ja kommunikointi asiakkaiden kanssa. Avoimeen kysymykseen saatiin seuraavat vastaukset:

"Perustyökalu ja komponenttituntemus sekä sähköön ymmärtäminen on tärkeimmät."

"Tärkein Vaasan talousalueella kyky lukea piirikaavioita, ymmärtää niitä."

"Kaapelireitityksiin liittyvät asiat, kaapelin asentaminen. Perus öga. kuvien lukeminen, piirikaaviot, johdotuskaaviot, mekaaniset kuvat."

"Turvallisuus, laatu, sähköperusteet, oma-aloitteisuus ja asenne."

"Laaja ala, pitää olla moniosaaja monessa hommassa enemmän ja KNX ja kiinteistöautomaatio lisääntyy, ehkä mennään liiankin hienoihin järjestelmiin."

"Työelämätaidot, ammattiaineista ulos ryhmätyöskentely, yhteistyötaidot, työelämäosaaminen."

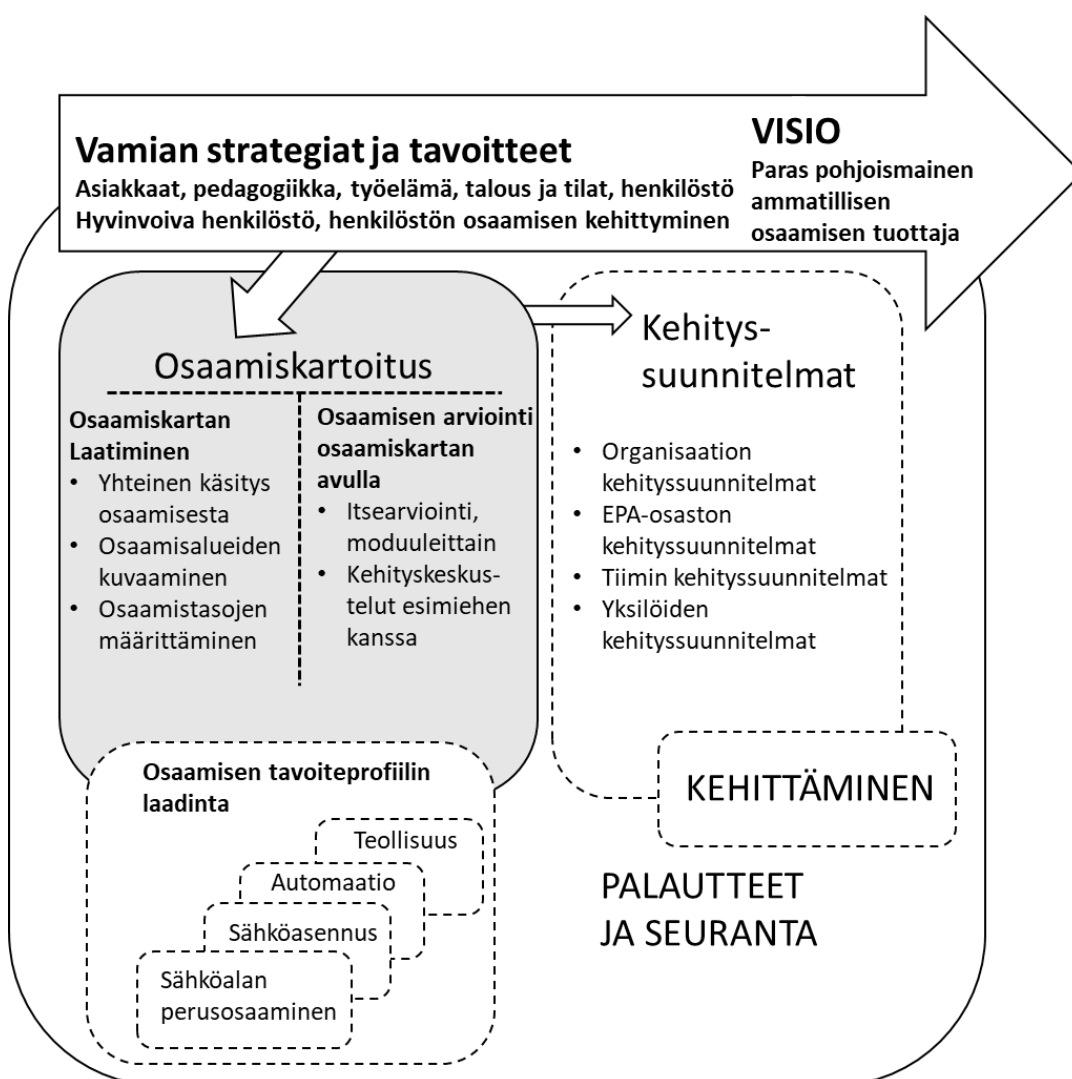
"Vaihtoehtoenergia, tuulivoima, aurinkovoima tulee kasvamaan ja niihin liittyvät asennukset. Yleinen työmotivaatio."

"Asiakaskontaktit tärkeitä, asiakaspalvelu ja kommunikointi asiakkaiden kanssa. Sähkötekniisiä asioina vianetsintä, kiinteistöasennuksissa. Mittaaminen tärkeää kun kuvia ei ole."

"Tulevaisuus tulee olemaan automaatiota. Robotiikka nousee voimakkaasti ja kaikki mikä liippaa robotiikkaan. Robotiikka tulee olemaan buumi-ala."

6 Yhteenveto ja pohdinta

Opinnäytetyöllä haettiin vastauksia kysymyksiin: Miten substanssiosaaminen jakautuu Vamian sähköalan perustutkintotiimissä ja minkälaista osaamista Vaasan alueen sähköalan työpaikoissa tarvitaan tulevaisuudessa. Opinnäytetyön tavoitteena on parantaa Vamian sähköalalta valmistuneiden opiskelijoiden, työllistymistä ja jatko-opintovalmiuksia varmistamalla ja kehittämällä opettajien osaamista pitkäjänteisesti ja suunnitellusti työelämän osaamistarpeiden ja Vamian strategian mukaisesti.



Kuvio 26. Osaamisen kehittäminen Vamian sähkötiimissä. (Muk. Hätönen 2003, 8.)

Kuviossa 26 esitetään osaamisen kehittämisen teoreettinen tausta sovellettuna Vamian sähkötiimiin. Osaamisen kehittämisen lähtökohta on Vamian strategiset tavoitteet ja visio olla paras pohjoismainen ammatillisen osaamisen tuottaja. Tämän opinnäytetyön tutkimuksen pohjalta voidaan tarkentaa yhteistä käsitystä osaamisesta, milaista osaamista Vamian sähkötiimillä tulee olla tulevaisuudessa ja kohdistaa resursseja opetuksen kannalta tarkoituksenmukaisella tavalla. Opinnäytetyössä osaamistasot on kuvattu moduuleittain ja reurssien ja opettamisen laadun kannalta sopiva osaamistaso on määritelty tasolle kehittäjä. Opinnäytetyön tuloksena on syntynyt henkilökohtaiset osaamiskartat, jotka esitetään tässä työssä esimerkinomaisesti. Henkilökohtaiset osaamiskartat täydentyvät kehityskeskusteluissa yksilöiden kehityssuunnitelmiksi. Yksilöiden kehityssuunnitelmien laadintaa ohjaavat tiimin, energiapalvelut-osaston ja koko Vamian kehityssuunnitelmat.

Opinnäytetyön tuloksena luodaan järjestelmä, jossa opettajien osaamisen kehittäminen lähtee organisaation osaamisen tarpeista. Osaamisen tavoiteprofiilit on esitetty viitteellisenä ehdotuksena. Tavoiteprofiilien laadinta on jatkokehittämisen aihe, jonka kehittäminen kuuluu koko tiimin henkilökunnalle.

Tutkimus antaa hyvän kuvan osaamisesta ja tulevaisuuden osaamistarpeista sähkö- ja automaatioalan perustutkinnon näkökulmasta. Tutkimus ei erittele osaamista henkilöiden opetukseen käytettävissä olevien resurssien näkökulmasta. Yhdistämällä käytettävissä olevat resurssit ja opiskelijoiden saama opetus saadaan tarkempi kuva osaamisen riittävydestä. Tutkimusta voidaan kuitenkin pitää riittävän tarkkana kehittämissuunnitelmien laatimiseksi.

6.1 Sähkötiimin osaaminen

Tutkimuksen mukaan Vamian Sähkötiimin opettajista 90 % oli koulutuksen ja työkokemuksen perusteella päteviä tehtäviinsä. Kumpulaisen (2017, 90, 92) mukaan Suomen tekniikan ja liikenteen alan opettajista päteviä oli 85 %. Pohjanmaan alueella tekniikan ja liikenteen alan opettajista päteviä oli 81 %.

Vamian sähkötiimin osaamisen yhteenveto on esitetty liitteessä 4.

6.2 Tulevaisuuden osaamistarpeet

Tulevaisuuden osaamistarpeiden selvityksessä on huomionarvoista, että ainoastaan antenniverkkojen opetuksen merkityksen uskottiin tulevaisuudessa vähenevän. Kaikki muiden alueiden osaamisen merkityksen arvioitiin kasvavan. Resursien vähentyessä osaamisen kasvattaminen on haastavaa, ja kasvu voidaan saavuttaa ainoastaan tehostamalla toimintaa. Tästä näkökulmasta opinnäytetyön aihe, osaamisen kehittäminen, palvelee tulevaisuudessa menestymistä.

Tulevaisuuden osaamistarpeiden selvityksessä yhdeksi keskeiseksi osaamisen osa-alueeksi muodostui tietotekniikan osaamisen korostuminen. Tutkimuksessa kysyttiin tietotekniikan osaamista yleisellä tasolla, ja on mahdollista, että vastaajat ovat käsittäneet kysymyksen monella eri tavalla. Tutkimuksessa ei käy ilmi, millaisesta tietotekniikan osa-alueesta on kysymys, se onkin jatkotutkimuksen aihe. Työelämäkyselyssä 67 % kertoi tietotekniikan opetuksen merkityksen kasvavan ja 33 % kasvavan erittäin merkittävästi. Teknologiateollisuuden (2018, 12) mukaan digiosamisen vahvistaminen on välttämätöntä tulevaisuudessa pärjäämiselle. Sähkö- ja automaatioalan perustutkinnon suorittaneiden digiosaamisen perustaa vahvistetaan tietotekniikka-moduulin opinnoilla.

Tuloksien mukaan turvatekniikan ja kiinteistöautomaation osaamisen merkitys kasvaa tulevaisuudessa. Kiinteistöautomaatio on käsitteenä laaja, ja se voidaan ymmärtää isojen kiinteistöjen ilmanvaihto-, lämmitysjärjestelminä tai muina järjestelminä tai pientalojen älytalo-, KNX-ratkaisuina ja muina pienempinä automaatiotratkaisuina. Tutkitut yritykset olivat eri toimialoilta, eivätkä kaikki toimi kiinteistöautomaation parissa. Tältä osin tutkimuksen kysymys ei ollut tarpeeksi validi. Turvatekniikka voidaan kuitenkin ymmärtää yksiselitteisemmin ja tutkimuksen mukaan sen merkitys kasvaa tulevaisuudessa.

Tutkimuksen mukaan osaamisen merkitys kasvaa tulevaisuudessa kaikilla automaation osa-alueilla. Tämä tuli esille kaikissa tutkinnonosissa, joissa automaatiota opetetaan. Pohdittavaksi jää, miten automaation opetusta voitaisiin tehostaa. Nykyisellään automaation opetustapahtumat pirstaloituvat eri tutkinnonosiin. Automaati-

tion osa-alueista robotiikkatyöt nousevat voimakkaimmin esiin. Robotiikan opettamisen kannalta on merkittävää, tarkoitetaanko robotiikalla itse robottia komponenttina vai automaatiolaitteistoa, jonka yhtenä osana on robotti.

Työelämä-, ryhmätyö-, yhteistyö- ja asiakaspalvelutaitojen nouseminen voimakkaasti esiin haastattelussa aiheuttaa pohdintaa siitä, kuinka kyseisiä taitoja voidaan ammatillisessa koulutuksessa opettaa. Opettajan pedagoginen osaaminen ja työyhteisöosaaminen korostuvat. Tämä haastaa opettajia viemään opetustaan yhteisöllisten, yhdessä tehtävien projektien ja oppimistehtävien suuntaan. Teknologiateollisuus (2018, 14) 9 ratkaisua Suomelle -teoksen mukaan yleiset työelämävalmiudet ovat yhä tärkeämpää työntekijöiden osaamista tulevaisuudessa.

6.3 Tutkimuksen validiteetti ja reliabiliteetti

Henkilökunnan osaamisen tulokset ovat suuntaa-antavia. Vastaajat voivat ymmärtää kysymykset eri tavoin. Vastaajien asiantuntemus kuitenkin vähentää tulkintojen erilaisuutta. Voidaan olettaa, että pitkän kokemuksen omaava opettaja tuntee opetussuunnitelman mukaisen osaamisen ja osaa verrata omaa osaamistaan siihen. Tutkimuksen luotettavuutta olisi voitu parantaa jakamalla tutkittava osaaminen pienempiin osiin. Osa kysymyksistä sisälsi kahdenlaista osaamista, ja näiden kysymysten osalta tulos olisi voinut olla hieman erilainen.

Työelämälle suunnattuun strukturoituun haastatteluun valittiin kymmenen yritystä toteutuneiden työssäoppimisjaksojen lukumäärän perusteella. Luotettavuutta olisi voitu parantaa tutkimalla yrityksiä, joihin opiskelijat ovat työllistyneet. Tietoa työpaikoista ei ollut kuitenkaan käytettävissä. Yritykset olivat sähköalan eri alueilla toimivia sähkölaitteita valmistavaa teollisuutta ja sähköasennustoimintaa harjoittavia yrityksiä. Vastaajiksi pyrittiin valitsemaan työelämän tulevaisuuden osaamisen tuntevia henkilöitä, jotka edustivat pääsääntöisesti yritysten keskijohtoa. Heidän koulutustaansa ei selvitetty. Osaamista tutkittiin sähkö- ja automaatioalan perustutkinnon osaamisen näkökulmasta, ja on mahdollista, että he ovat ymmärtäneet kysymykset eri tavalla ja omasta näkökulmastaan. He eivät välttämättä tunne sähkö- ja automaatioalan opetussuunnitelman perusteita. Tämän vuoksi haastattelun tuloksia voidaan pitää suuntaa-antavina.

LÄHTEET

A 986/1998 Asetus opetustoimen henkilöstön kelpoisuusvaatimuksista.

Cunningham, I. 1994. The wisdom of strategic learning: The self managed learning solution. London: McGraw-Hill.

European Commission. 2007. Improving the Quality of Teacher Education. Comission of the european communities. SEC 2007/931 SEC 2007/933. [Verkkolähde]. [Viitattu 30.1.2019]. Saatavana: <https://publications.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/1470f875-50bb-4331-a41d-9f1783d1b09c/language-en>

Helakorpi, S. 2006. Koulutuksen kehittävä arviointi: Työkaluja osaamisen johtamiseen. Hämeenlinna: Hämeen ammattikorkeakoulu, ammatillinen opettajakorkeakoulu.

Hirsjärvi, S. & Hurme H. 2008. Tutkimushaastattelu: Teemahaastattelun teoria ja käytäntö. Helsinki: Gaudeamus Helsinki University Press.

Hirsjärvi, S. Remes, P. & Sajavaara, P. 2009. Tutki ja kirjoita. 18. p. Helsinki: Tammi.

Huotari, M. 2018. Tulevaisuuden osaamistarpeet on tunnistettava nyt. [Verkkolehdistiartikkeli]. Ekonomilehti. [Viitattu 26.2.2019]. Saatavana: <https://www.ekonomilehti.fi/tulevaisuuden-osaamistarpeet-on-tunnistettava-nyt/>

Hätönen, H. 2003. Osaamiskartoituksesta kehittämiseen. 3. p. Helsinki: Educa.

Jokinen, H., Taajamo, M., Miettinen, M. Weissmann, K., Honkimäki, S., Valkonen, S. & Välijärvi, J. 2013. Pedagoginen asiantuntijuus liikkeessä-hankkeen tulokset. [PDF-tiedosto] Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto, Koulutuksen tutkimuslaitos. [Viitattu 30.1.2019]. Saatavana: <https://ktl.jyu.fi/vanhat/julkaisut/julkaisuluettelo/julkaisut/2013/g050.pdf>

Kauhanen, J. 2010. Henkilöstövoimavarojen johtaminen. 10. p. Helsinki: WSOYpro.

Kesti, M. 2007. Hiljaiset signaalit: Avain organisaation kehittämiseen. Helsinki: Edita.

Kinnunen, T. 2005. Mikä motivoi ihmisiä jatkuvasti oppimaan uutta ja kehittämään toimintaa? Teoksessa: P. Juuti (toim.) Osaa ja innovoi - osaaja innovoi. Oitmäki: JTO-palvelut & Johtamistaidon opisto. 123-134.

- Kirjavainen, P. & Laakso-Manninen, R. 2000. Strategisen osaamisen johtaminen: Yrityksen tieto ja osaaminen kilpailuedun lähteeksi. Helsinki: Edita.
- Kolb, D. A. 1984. Experiential learning: Experience as the source of learning and development. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall.
- Koulutuslautakunta. 2018. Koulutuksen toteutussuunnitelma, Sähkö- ja automaatioalan perustutkinto. [Verkkosivu]. 1.8.2018. Koulutuslautakunta, suomenkielinen jaosto 29.5.2018. [Viitattu 23.2.2019]. Saatavana: Vain organisaation sisäiseen käyttöön.
- Kukkonen, H. 2018. Osaamisperusteisuus ja opettajan identiteetti. Teoksessa: Kukkonen, H. & Raudasoja, A. (toim.) Osaaminen esiin – ammatillisen koulutuksen reformi ja osaamisperusteisuus. [Verkkolähde]. Tampereen ammattikorkeakoulun julkaisuja. [25.2.2019]. Saatavana: <http://www.tamk.fi/-/julkaisu-osaaminen-esiin>
- Kumpulainen, T. 2017. Opettajat ja rehtorit suomessa 2016. Helsinki: [PDF-tiedosto]. Opetushallitus. [Viitattu 6.4.2019]. Saatavana: https://www.oph.fi/download/185376_opettajat_ja_rehtorit_Suomessa_2016.pdf
- L 1135/2016 Sähköturvallisuuslaki.
- L 513.2017 Laki ammatillisesta koulutuksesta.
- M OPH-2638-2017 Sähkö ja automaatioalan perustutkinnon perusteet 29.12.2019. Opetushallitus.
- OKM. 2018. Opetus- ja koulutussanasto. [PDF-tiedosto]. Sanastokeskus TSK. Opetus- ja kulttuuriministeriön julkaisuja 2018:22. [Viitattu 12.1.2019]. Saatavana: <http://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/160797/okm22.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- OKM. Ei päiväystä. Ammatillisen koulutuksen rahoitusjärjestelmä. [PDF-tiedosto]. Helsinki: Opetus- ja kulttuuriministeriö. [Viitattu 23.2.2019]. Saatavana: <https://minedu.fi/documents/1410845/4297550/Rahoitusjarjestelma.pdf/21b500c3-840c-4b74-81c0-72691eeda3ed/Rahoitusjarjestelma.pdf.pdf>
- OKM. Ei päiväystä. Ammatillisen koulutuksen reformi. [Verkkosivu]. Helsinki: Opetus- ja kulttuuriministeriö. [Viitattu 21.2.2019]. Saatavana: <https://minedu.fi/amis-reformi>
- OPH. 2017. Sähkö ja automaatioalan perustutkinto, perusteen tiedot. Opetushallitus. [Verkkolähde]. [Viitattu 20.4.2019]. Saatavana: <https://eperusteet.opintopolku.fi/#/fi/esitys/3328286/reformi/tiedot>

- Opetushallitus. Ei päiväystä. Tutkintojen viitekehykset. [Verkkosivu]. Helsinki: Opetushallitus. [Viitattu 16.3.2019]. Saatavana: https://www.oph.fi/koulutus_ja_tutkinnot/tutkintojen_tunnustaminen/tutkintojen_viitekehys
- Ontronen, S. 2005. Henkilöarviointi ostajan näkökulmasta. Teoksessa: H. Honkanen (toim.) Henkilöarviointi työelämässä. Helsinki: Edita. 222-229.
- Otala, L. 2000. Oppimisen etu: Kilpailukykyä muutoksessa. 3. uud. p. Helsinki: WSOY.
- Otala, L. 2008. Osaamispääoman johtamisesta kilpailuetu. Helsinki: WSOYpro.
- Paaso, A. 2010. Osaava ammatillinen opettaja 2020: Tutkimus ammatillisen opettajan tulevaisuuden työnkuvasta. Rovaniemi: Lapin yliopisto.
- Paaso, A. 2012. Osaava ammatillinen opettaja 2020. Teoksessa Ammattikasvatuksen aikakauskirja 3.2012, 46-56. [Verkkokirja]. Helsinki: Opetus-, kasvatusta ja koulutusalojen säätiö – OKKAsäätiö. [Viitattu 12.2.2019]. Saatavana: https://akakk.fi/wp-content/uploads/Aikak_2012_3_lehti.pdf#page=47
- Paaso A. & Korento K. 2010. Osaava opettaja 2010-2020, Toisen asteen ammatillisen koulutuksen opetushenkilöstön osaaminen. Loppuraportti 2010. [PDF-tiedosto]. Opetushallitus. [Viitattu 12.2.2019]. Saatavana: https://www.oph.fi/download/122130_Osaava_opettaja_2010-2020.pdf
- SFS 6002:2015 + A1:2018. 2018. Sähkötyöturvallisuus, Safety at electrical work. Helsinki: Suomen Standardisoimisliitto.
- Suomen Punainen Risti. Ei päiväystä. Suomen Punaisen Ristin hätäensiavun kouluttajakoulutus (HEK). [Verkkosivu]. [Viitattu 2.2.2019]. Saatavana: <https://www.punainenristi.fi/node/1957/hataensiavun-kouluttajan-peruskoulutus>
- Suomen Päälystöliitto. Ei päiväystä. Tulitöiden kurssinjohtajakoulutus. [Verkkosivu]. [Viitattu 2.2.2019]. Saatavana: https://www.sppl.fi/koulutukset/kurssinjohtajakoulutukset/tulitoiden_kurssinjohtajakoulutus
- Sydänmaanlakka, P. 2007. Älykäs organisaatio. 8. p. Helsinki: Talentum.
- Teknolohiateollisuus. 2018. 9 ratkaisua Suomelle. Teknolohiateollisuuden Koulutus ja osaaminen -linjaus 2018. [PDF-tiedosto]. [Viitattu 9.4.2019]. Saatavana: https://teknolohiateollisuus.fi/sites/default/files/file_attachments/teknolohiateollisuus_koulutus_ja_osaaminen_linjaus_2018_final.pdf
- Työturvallisuuskeskus. Ei päiväystä. Työturvallisuuskortin kurssinjohtajakoulutus. [Verkkosivu]. [Viitattu 2.2.2019]. Saatavana: <https://www.tyoturvallisuus-kortti.fi/kurssinjohtajakoulutus>

- Vamia. 2017. Vamian organisaatio. [Verkkosivu]. Vaasa: Vamia. [Viitattu 23.2.2019]. Saatavana: Vain organisaation sisäisessä käytössä.
- Vamia. 2019. Käsikirja, Vamian laatukulttuuri. [Verkkosivu]. Vaasa: Vamia. [Viitattu 23.2.2019]. Saatavana: Vain organisaation sisäisessä käytössä.
- Vamia. Ei päiväystä. Strategiset tavoitteet. [Verkkosivu]. Vaasa: Vamia. [Viitattu 25.2.2019]. Saatavana: Vain organisaation sisäisessä käytössä.
- Vamia. Ei päiväystä. Työelämää varten. [Verkkosivu]. Vaasa: Vamia. [Viitattu 23.2.2019]. Saatavana: Vain organisaation sisäisessä käytössä.
- Viitala, R. 2002. Osaamisen johtaminen esimiestyössä. Vaasa: Universitas Wassaensis.
- Viitala, R. 2005. Johda osaamista!: Osaamisen johtaminen teoriasta käytäntöön. Helsinki: Infoviestintä.
- Viitala, R. 2013. Henkilöstöjohtaminen: strateginen kilpailutekijä. 4. p. Helsinki: Edita Publishing.
- Vilka, H. 2005. Tutki ja kehitä. Helsinki: Tammi.
- Virta, M. 2018. Yksilöiden osaamisesta yhteiseen: Tiimin osaamisen kehittäminen. [Blogi-kirjoitus]. Virranliike. [Viitattu 4.3.2019]. Saatavana: https://www.virranliike.fi/1_7_tiimin-kehittaminen.html
- Virtanen, P & Stenvall, J. 2010. Julkinen johtaminen. 2. p. Helsinki: Tietosanoma.

LIITTEET

Liite 1. Sähkötiimin substanssiosaamisen kartoitus

Liite 2. Sähkö- ja automaatioalan perustutkinnon tulevaisuuden osaamistarpeet

Liite 3. Substanssiosaamisen raportti, itsearviointi ja kehittämissuunnitelma

Liite 4. Sähkötiimin osaaminen tutkinnonosittain, tulokset, johtopäätökset ja pohdinta