

Jarkko Kolehmainen

**TALOTEKNIIKAN  
INSINÖÖRIKOULUTUKSEN  
TYÖELÄMÄVASTAAVUUS**  
Kyselytutkimus opetussuunnitelmatyön tueksi

Opinnäytetyö

Tekniikan ylempi ammattikorkeakoulututkinto

Ympäristötekniikan koulutus (ylempi amk)

2023



**Kaakkois-Suomen  
ammattikorkeakoulu**

Tutkintonimike	Insinööri (ylempi AMK)
Tekijä/Tekijät	Jarkko Kolehmainen
Työn nimi	Talotekniikan insinöörikoulutuksen työelämävastaavuus, kyselytutkimus opetussuunnitelmatyön tueksi
Toimeksiantaja	Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu
Vuosi	2023
Sivut	77 sivua, liitteitä 4 sivua
Työn ohjaaja(t)	Johanna Arola, Kari Dufva

## TIIVISTELMÄ

Opinnäytetyön tavoitteena oli selvittää kehitysnäkökulmia, joita Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulun talotekniikan koulutuksen opetussuunnitelmaa uudistettaessa tulisi ottaa huomioon, jotta se palvelisi opiskelijoita ja työelämää mahdollisimman hyvin myös tulevaisuudessa.

Talotekniikan insinööritutkinnon (AMK) suorittaneilta selvitettiin kyselytutkimuksella muun muassa heidän kokemaansa oman osaamisen tasoa valmistuksen jälkeen yleistaitojen ja ammatillisten osaamisten aihealueissa, sekä aihealueiden merkitystä työelämässä nykyhetkellä. Heitä pyydettiin myös arvioimaan samojen aihealueiden merkitystä sekä talotekniikan (LVI) insinööritä vaadittavaa osaamisen tasoa tulevaisuuden työelämässä. Vastaajilta kysyttiin myös työtehtävistä, jatko-opinnoista sekä minkälaisena he näkevät LVI-alan tulevaisuuden. Tutkimuksessa käytetty aineisto kerättiin vastaajilta sähköisellä Webropol-kyselyllä, joka lähetettiin kaikille aikavälillä 2009–2015 Mikkelin ammattikorkeakoulusta (nykyisin Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu) valmistuneille talotekniikan insinööreille, joiden sähköpostiosoitteet löytyivät Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulun järjestelmistä.

Opinnäytetyössä tehdyn tutkimuksen tuloksina saatiin selville, että pääosa tutkinnon suorittaneista vastaajista kokivat oman osaamisen tason valmistuksen jälkeen vastaavan työelämän vaatimuksia. Osaamisessa kuitenkin nähtiin puutteita työelämän vaatimukseen monilla osa-alueilla. Tulevaisuuden tärkeinä talotekniikan (LVI) insinöörin (AMK) osaamisina nähtiin substanssialan lainsäädäntö-, teoria- ja käytännön osaaminen sekä ongelmanratkaisu- ja tiedonhankintataidot.

Tutkimuksen tuloksissa esitetään opetussuunnitelman kehittämisen näkökulmia tutkimuksen tulosten pohjalta. Kehittämistä tulisi tehdä etenkin muotovastavuuden näkökulmasta. Nykyisellään käytössä olevan opetussuunnitelman aiheet ja määrälliset painopisteet vastaavat nykypäivän sekä osaltaan tulevaisuuden työelämän vaatimuksia. Tutkimuksen tuloksia voidaan käyttää opetussuunnitelmatyössä apuna, kun suunnitellaan uutta vuonna 2025 käyttöön otettavaa Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulun talotekniikan koulutuksen opetussuunnitelmaa.

**Asiasanat:** ammatillinen osaaminen, urakehitys, tapaustutkimus, lvi-insinööri

Degree title	Master of Engineering
Author (authors)	Jarkko Kolehmainen
Thesis title	Equivalency between working life and building engineering studies – a survey to support curriculum work
Commissioned by	South-Eastern Finland University of Applied Sciences
Time	2023
Pages	77 pages, 4 pages of appendices
Supervisor	Johanna Arola, Kari Dufva

## ABSTRACT

The objective of the thesis was to identify development perspectives that should be considered when revising the curriculum of the Degree Programme in Building Services Engineering at the South-Eastern Finland University of Applied Sciences. This way the thesis would help to ensure that the new curriculum could serve the needs of both students and employers in the best possible way in the future, too.

A survey was conducted among graduates with a bachelor's degree in Building Services Engineering (BSE) to assess their perceived level of competence in general skills and professional knowledge areas after graduation, as well as the current importance of these areas in the workplace. They were also asked to evaluate the future importance of these areas and the required competence level for BSE engineers. The respondents were also asked about their responsibilities at work, further studies, and how they saw the future of the HVAC (Heating, Ventilation, and Air Conditioning) industry. The data for the study was collected using an online Webropol survey, which was sent to BSE graduates from the years 2009 to 2015 from the South-Eastern Finland University of Applied Sciences, formerly known as the Mikkeli University of Applied Sciences.

The results of the study indicated that most respondents found their competence level to be in line with the demands of the working life after graduation. However, there were deficiencies in several areas. Key competences for future BSE engineers were identified as knowledge of the field's legislation, theory, and practice, together with problem-solving and information retrieval skills.

Based on the findings, the study suggested perspectives for curriculum development. Development should be done especially from the point of view of consistent and up-to-date quality of course contents. The current curriculum's subjects and their quantity in the studies was well in line with the requirements of today's – and for its part the future's – working life. The results can be used in the curriculum planning process to assist in the development of a new curriculum for the BSE degree programme at South-Eastern Finland University of Applied Sciences to be implemented in 2025.

**Keywords:** professional skills, career development, case study, HVAC engineer

## SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	6
2	OPINNÄYTETYÖN KUVAUS JA TUTKIMUSKYSYMYKSET.....	7
2.1	Toimeksiantaja, tutkimuksen tavoitteet ja tutkimuskysymykset .....	7
2.2	Opinnäytetyön kuvaus .....	8
3	TYÖELÄMÄOSAAMINEN, KOULUTUKSEN TYÖELÄMÄVASTAAVUUS JA URAKEHITYS.....	9
3.1	Työelämäosaaminen .....	10
3.2	Koulutuksen työelämävastaavuus .....	11
3.3	Urakehitys.....	13
4	INSINÖÖRIKOULUTUS AMMATTIKORKEAKOULUISSA.....	14
4.1	Insinöörin tutkinto ammattikorkeakoulussa .....	14
4.2	Opetussuunnitelma, opintojen rakenne ja talotekniikan (LVI) insinöörin (AMK) osaaminen.....	15
4.3	Opetussuunnitelma Xamkin talotekniikan koulutuksessa .....	16
5	OPINNÄYTETYÖN MENETELMÄT JA AINEISTOT.....	18
5.1	Tapaustutkimuksen menetelmät ja kyselytutkimuksen lähtökohdat.....	19
5.2	Aineistot ja aineistojen käsittely .....	20
5.2.1	Koulutuksesta valmistuneiden kysely .....	22
5.2.2	Talotekniikan koulutuksen opintojaksojen sisältöjen vastaavuus kyselyllä tutkittuihin osaamisiin ja taitoihin .....	25
5.2.3	Kirjallisuuskatsaus .....	27
6	KYSELYN TULOKSET JA TULOSTEN KÄSITTELY.....	29
6.1	Vastaajien kokema osaamisen taso työelämän vaatimukseen valmistumisvaiheessa ja jatko-opinnot.....	29
6.1.1	Vastaajien kokema osaamisen taso työelämän vaatimukseen valmistumisvaiheessa.....	30
6.1.2	Jatko-opinnot .....	31
6.2	Koulutuksen vastaavuus valmistumisvaiheessa työelämän vaatimukseen .....	33

6.2.1	Yleiset taidot .....	34
6.2.2	Ammatillinen osaaminen.....	37
6.3	Työelämän vaatimukset ja tarvittava osaaminen tulevaisuudessa.....	40
6.3.1	Yleiset taidot .....	41
6.3.2	Ammatillinen osaaminen.....	43
6.4	Tulevaisuuden työelämän osaamiskokonaisuudet.....	46
6.5	Urakehitys.....	52
6.5.1	Työtehtävien kehitys .....	52
6.5.2	Palkkakehitys.....	53
7	TULOSTEN YHTEENVETO JA OPETUSSUUNNITELMAN KEHITYSEHDOTUKSET..	59
7.1	Tärkeimmät LVI- insinöörin taidot tulevaisuuden työelämässä .....	59
7.2	Työelämätaitojen merkityksen muutos.....	60
7.3	Nykyisen opetussuunnitelman vastaavuus tulevaisuuden työelämän tarpeisiin ...	65
7.4	Opetussuunnitelman kehittämisehdotukset kyselyn tulosten perusteella .....	68
8	JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA .....	69
8.1	Opinnäytetyön ja prosessin arviointi .....	70
8.2	Jatkotutkimusaiheita .....	73
	LÄHTEET.....	74

## LIITTEET

Liite 1. Talotekniikan koulutuksen opetussuunnitelman rakennetaulukko ja opintojaksot

Liite 2. Esimerkkejä kyselyn kysymyksistä

Liite 3. Taulukko opetusjaksojen sisällöistä tutkimuksissa tutkittujen aihealueiden mukaan

## 1 JOHDANTO

Ammattikorkeakoulujen tehtävänä on antaa korkeakouluopetusta, joka perustuu työelämän vaatimuksiin ja sivistyksellisiin lähtökohtiin ja, jolla koulutetaan opiskelijoita asiantuntijatehtäviin sekä tuetaan opiskelijoiden ammatillista kasvua. Ammattikorkeakoulujen tulee myös olla mukana aluekehityksessä opetustoimintaa tukevan TKI-toiminnan avulla. TKI-toiminta tarkoittaa tutkimuskehittämistä ja innovaatiotoimintaa. Ammattikorkeakoulututkintojen tavoitteena on tarjota opiskelijoille riittävät tiedot ja taidot toimia oman alan asiantuntijatehtävissä sekä valmiudet elinikäiseen oppimiseen ja oman ammattitaidon kehittämiseen. (Ammattikorkeakoululaki 14.11.2014/932, 4. §; Valtioneuvoston asetus ammattikorkeakouluista 18.12.2014/1129, 4 §.) Valtioneuvoston tulevaisuusselonteon ensimmäisessä osassa tuodaan esille näkemys siitä, että teknologian lisääntyminen on jo tuonut muutosta työelämään ja työntekijöiden osaamistarpeisiin. Koulutus, uusien asioiden oppiminen ja osaamisen kehittäminen ovat keinoja vasta tähän ns. työelämän murrokseen. (Valtioneuvosto 2017.)

Opinnäytetyön aiheen ajatus tuli esille työyhteisössä käytyjen keskusteluiden pohjalta, ammattikorkeakoulun uudistumisen ja koulutuksen jatkuvan kehityksen ollessa puheenaiheena usein. Tämä opinnäytetyö tuottaa kehittämistietoa talotekniikan koulutukselle, koulutuksesta valmistuneiden insinöörien (AMK) kokemuksen ja näkemysten avulla.

Opinnäytetyön tutkimuksessa selvitettiin Mikkelin ammattikorkeakoulusta (nykyään Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu) talotekniikan koulutuksesta vuosina 2009–2015 valmistuneiden insinöörien (AMK) kokemaa omaa osaamista heti valmistumisen jälkeen sekä eri osaamisten merkitystä työelämässä talotekniikan insinöörien työkentällä nykypäivänä ja tulevaisuudessa. Tutkimus tehtiin Webropol-kyselyllä.

Tutkimuksen tuloksia voidaan hyödyntää opintojaksojen sisällön tarkasteluissa ja kehittämisessä vastaamaan työelämän tarvetta sekä koulutuksen painopisteiden kehittämisessä opetussuunnitelman sisällöissä. Uusin opetussuunnitelma otettiin Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulun (Xamk) talotekniikan

koulutuksessa käyttöön vuoden 2023 alusta. Seuraavan opetussuunnitelman suunnittelutyö on jo aloitettu ja se tulee käyttöön vuonna 2025. (Xamk 2023.)

## **2 OPINNÄYTETYÖN KUVAUS JA TUTKIMUSKYSYMYKSET**

### **2.1 Toimeksiantaja, tutkimuksen tavoitteet ja tutkimuskysymykset**

Opinnäytetyön toimeksiantajana toimi Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulun sähkö- talo- ja materiaalitekniikan yksikkö ja toimeksiantajan kontaktihenkilö on koulutusjohtaja Kari Dufva. Tilaajan edustajan kanssa aihetta suunniteltaessa tuli ilmi, että yksistään talotekniikasta valmistuneille ei ole aikaisemmin teetetty kohdennettua kyselyä, jolla olisi selvitetty valmistuneiden osaamisen tasoa ja tyytyväisyyttä koulutukseen. Kyselystä saatava tieto olisi kuitenkin tarpeellista opetuksen ja opetussuunnitelmien kehittämiseen sekä koulutuksen muutostarpeiden selvitykseen. (Dufva 2022.)

Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu on yksi Suomen 24 ammattikorkeakoulusta (OKM 2023) ja se toimii neljällä paikkakunnalla Kaakkois-Suomen alueella. Xamk tarjoaa korkeakoulutusta ja tutkimusta monilla eri aloilla, kuten tekniikassa, merenkulussa, kulttuurialoilla ja terveydenhuollossa. Opiskelijoita Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulussa on yhteensä n.11 500 ja henkilökuntana yli 900 eri alojen asiantuntijaa TKI- ja opetustehtävissä. (Xamk 2023.)

Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulussa koulutetaan talotekniikan insinöörejä (AMK) Mikkelin kampuksella. Talotekniikan insinöörien koulutuksella on Mikkelissä pitkät perinteet, LVI-alan koulutus on alkanut jo 1960-luvulla, jolloin oppilaitoksen nimi oli Mikkelin teknillinen oppilaitos (Vahteristo 1994, s.28). Nykyisin Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulusta valmistuu suomenkielisestä talotekniikan koulutuksesta vuosittain noin 40 uutta talotekniikan insinööriä. Suomenkielistä koulutusta on tarjolla päivä- ja monimuoto-opintoina. (Xamk 2023.)

Opinnäytetyössä tehdyn tutkimuksen tavoitteena oli kehittää talotekniikan (LVI) insinöörin koulutusta Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulussa. Tutkimuksen tulosten avulla esitettiin kehitysehdotuksia ja -ideoita opetussuunnitelmatyön tueksi, joilla talotekniikan (LVI) insinööri (AMK) koulutuksen sisältöjä ja

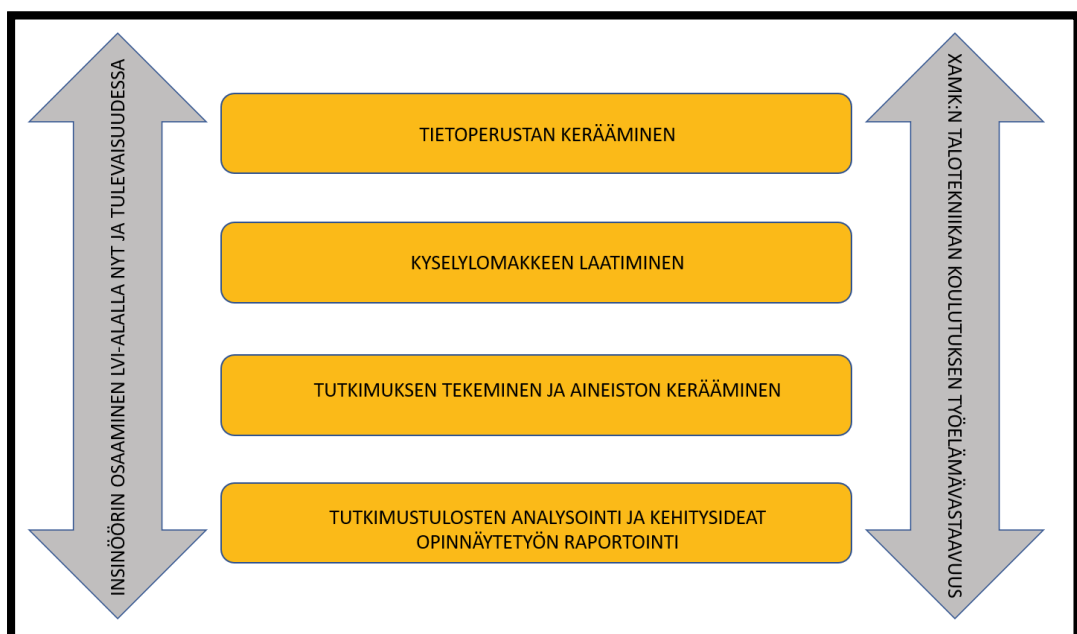
oppimistavoitteita saadaan vastaamaan työelämäkentän vaatimuksiin mahdollisimman hyvin nyt ja myös tulevaisuutta ajatellen.

Tämän opinnäytetyön tutkimuksessa selvitettiin vastauksia seuraaviin tutkimuskysymyksiin:

- Miten Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulun talotekniikan (LVI) insinöörikoulutusta tulisi kehittää, jotta se vastaisi työelämän vaatimuksiin myös tulevaisuudessa?
- Miten 2009–2015 valmistuneet talotekniikan (LVI) insinöörit (AMK) kokivat koulutuksen vastaavan työelämän vaatimuksia valmistumisen jälkeen?
- Mitä työelämätaitoja ja -osaamista tulisi valmistuvalla talotekniikan (LVI) insinöörillä (AMK) olla?

## 2.2 Opinnäytetyön kuvaus

Opinnäytetyö rakentuu neljästä päävaiheesta. Työ aloitettiin hankkimalla riittävä tietoperusta ja taustatiedot tutkittavasta ilmiöstä tai asiasta. Tämän opinnäytetyön tietoperusta muodostui opinnäytetyön tutkimusta läpileikkaavan viitekehäksen aiheista, joita ovat talotekniikan (LVI) insinööriltä (AMK) vaadittu työelämäosaaminen ja koulutuksen työelämävastaavuus. Opinnäytetyön suunnitteluvaiheessa tutkimuksen vaiheista laadittiin prosessikaavio, joka on esitetty kuvassa 1.



Kuva 1. Opinnäytetyön prosessikaavio



Opinnäytetyö eteni vaiheittain kuvan 1 mukaisesti. Opinnäytetyön ensimmäisessä vaiheessa (vuosi 2022) muodostettiin tutkimuskysymyksiin liittyvistä aiheista tietoperustan kuvaus, jossa määriteltiin keskeiset aihealueet ja käsitteet. Toisessa vaiheessa laadittiin kyselylomake (syksy 2022), joka muodostettiin muiden tahojen aikaisemmin tekemien tutkimusten ja kirjallisuudesta esille tulleista aihekokonaisuuksista. Kolmannessa vaiheessa tehtiin kyselytutkimus (tammikuu 2023). Kyselytutkimuksen lisäksi selvitettiin, mitä muuta aineistoa tarvitaan, jotta tulosten avulla voidaan luotettavasti vastata tutkimuskysymyksiin. Viimeisessä vaiheessa tarkasteltiin, mitä tulokset tarkoittivat koulutuksen kehittämisen näkökulmasta, laadittiin koulutuksen kehittämissuosituksen opetussuunnitelman rakenteellisella tasolla ja kirjoitettiin kirjallinen raportti (syksy 2022- kevät 2023), jossa myös pohditaan tutkimuksen luotettavuutta sekä onnistumista.

### **3 TYÖELÄMÄOSAAMINEN, KOULUTUKSEN TYÖELÄMÄVASTAAVUUS JA URAKEHITYS**

Koulutuksen tavoitteena on yleensä aina tuottaa osaamista. Mutta mitä osaaminen on? Osaamiselle on monta erilaista määritelmää. Hanhinen (2012) väitöskirjassaan määrittelee osaamisen siten, että se on tietojen soveltamista tietyn tavoitteen saavuttamiseksi ja Sydänmaanlakka (2019) on kirjassaan ”Globaali johtaminen” määritellyt osaamisen aihekokonaisuuksiksi tiedot, taidot, asenteet, kokemukset ja kontaktit. Osaamisesta seuraa tekeminen eli suoritus, suoritus koostuu tekijän kyvystä toimia eri tilanteissa. Tekeminen kun on saatu valmiiksi, tuotos on valmis, tuotoksena kuvataan tarkasteltavana olevan tilanteen parasta mahdollista ratkaisua. Tiedon voidaan tarkastella olevan teoriaan ja tutkimukseen pohjautuva käsitys tarkastelussa olevasta tilanteesta. Taitojen voidaan ajatella kehittyvän tekemisen seurauksena, jolloin saadaan kokemusta. (Tuomi & Sumkin 2012.)

Ammattikorkeakouluista valmistuneita voidaan tutkinnon tavoitteiden mukaan kutsua asiantuntijoiksi (Valtioneuvoston asetus 2014/1129). Kansallisten suositusten mukaan kaikille ammattikorkeakoulututkinnoille on laadittu yhteiset valmistumisvaiheen kompetenssit. Yhteiset kompetenssit eli osaamisen osa-

alueet ovat oppimaan oppiminen, eettisyys, kansainvälisyys ja monikulttuurisuus, työelämässä toimiminen, kestävä kehitys ja ennakoiva kehittäminen. (ARENE 2022.)

### 3.1 Työelämäosaaminen

Opetushallitus (2019) on teettänyt ”Osaaminen 2035” nimisen tulevaisuuden osaamisia ja työelämätaitoja ennakoivan raportin. Raportin lähtökohtana on ollut työelämän ja koulutuksen asiantuntijoiden (n=148) tekemä tulevaisuuden ennakointiprosessi. Prosessi on pitänyt sisällään kyselytutkimuksen ja työpajoja, joiden tuloksista varsinainen raportti on laadittu. Tarkastellut osaamiset oli jaoteltu geneerisiin osaamisiin, yleisiin työelämäosaamisiin ja ammattialakohtaisiin osaamisiin. Raportin mukaan etenkin ongelmaratkaisutaidot, oman osaamisen kehittämisen taito ja erilaiset digitaalisuuteen liittyvät taidot tulevat kasvattamaan merkityksellisyyttään tulevaisuuden työelämäosaamisina. Teknisen alan tärkein osaaminen olisi kestävän kehityksen tuntemus.

Geneerisellä osaamisella tarkoitetaan yleistä osaamista, jonka voidaan yleisellä tasolla kuvata olevan oppimisen ja osaamisen perustana olevia taitoja. Näitä taitoja voidaan luokitella mm. metataitoihin ja kognitiivisiin taitoihin. Osaaminen 2023 raportissa esitetyjä geneerisiä taitoja ovat mm. ongelmanratkaisutaidot, ryhmätyötaidot, eettisyys ja esiintymistaidot (Opetushallitus 2019). Korkeakouluopiskelijoiden geneerisiä taitoja on tutkittu Kappas! -hankkeessa, joka on tehty opetus- ja kulttuuriministeriölle. Hankkeessa on ollut mukana 18 korkeakoulua ja tutkimukseen on osallistunut yli 2 400 opiskelijaa. Loppuraportin mukaan yliopisto-opiskelijoiden geneeristen taitojen osaaminen oli korkeammalla tasolla, kun ammattikorkeakoulussa opiskelevien. Kokonaisuutena geneeriset taidot olivat vain n.40 %:lla vastaajista vähintään hyvällä tasolla. Parhaiten hallittiin kirjoitetun kielen taidot. (Ursin ym. 2021.) Kappas! -hankkeen kanssa saman suuntaisia tuloksia on saatu myös Bangkokin yliopistossa tehdyssä tutkimuksessa. Tutkimuksen tuloksista käy ilmi, että etenkin luovan ongelmanratkaisukyvyyn osaamisessa on ollut puutteita. (Prasittichok & Klaykaew 2022.)

Työelämässä tarvittavia taitoja kuvataan termillä yleiset työelämäosaamisen taidot. Nämä taidot ovat sellaisia, jotka tukevat tekijää varsinaisissa työtehtävissä. Taidot voivat olla ns. kovia taitoja ja pehmeitä taitoja. Laker ja Powel (2011) ovat määritelleet kovat taidot teknisiksi ja pehmeät taidot ihmissuhteisiin liittyviksi taidoiksi. Yleisiä työelämäosaamisia ovat mm. Innovaatio-osaaminen, ympäristöosaaminen, taloushallinnon osaaminen ja markkinointiosaaminen sekä ohjaus- ja neuvontataidot (opetushallitus 2019).

Ammattialakohtainen osaaminen tarkoittaa niitä osaamisia ja taitoja, joita voidaan hyödyntää suoraan työn tekemisessä. Osaamiset voivat olla myös tarkasteltavalla alalla vaadittavia yleisiä työelämätaitoja tai geneerisiä osaamisia (OPH 2019). LVI-alalla voidaan ammatilliseksi osaamiseksi määrittää esim. Ilmanvaihtojärjestelmän ja järjestelmään kuuluvien eri komponenttien toiminnan ja tarkoituksen tunteminen.

### **3.2 Koulutuksen työelämävastaavuus**

Koulutuksen työelämävastaavuutta voidaan tarkastella monesta eri näkökulmasta. Opetushallitukselle tehdyn selvityksen mukaan työelämävastaavuutta voidaan kuvata mm. koulutuksesta saadun osaamisen ja työelämän vaatimusten rajapintana. Työelämävastaavuutta voidaan myös jaotella tarkempiin vastaavuuden määritteisiin, joita ovat mm. paikka-, sisältö- ja muotovastaavuus. (Aarnio & Pulkkinen 2015.)

Paikkavastaavuuden yleiskielisempänä määritteenä voidaan käyttää tarkastelua että, koulutetaan oikea määrä ammattilaisia työelämän tarpeeseen nähden ja kohdennetaan koulutus niille alueille, joissa työvoimaa tarvitaan eniten (Aarnio & Pulkkinen 2015). Teknologiateollisuuden vuoden 2021 osajatarveselvityksen mukaan ammattikorkeakoulututkinnon suorittaneiden teknologia-alalla työskentelevien henkilöiden määrä on kasvanut vuosien 2010 ja 2018 välillä 20 %:sta 25 %:iin kokonaishenkilöstöstä ja vuoteen 2025 mennessä osuuden tulisi nousta 34 %:iin (teknologiateollisuus 2022). Osaamispulssi.fi on teknologiateollisuuden jatkuvasti päivittyvä verkkopalvelu, jossa on ajantasainen tieto teknologiateollisuuden ammattialojen osaamistarpeista. Suunnittelu- ja konsultointiala tarvitsee osaamispulssi- verkkosivuston mukaan yli 950 uutta ammattikorkeakoulututkinnon omaavaa työntekijää vuosittain (Teknologiateollisuus

2023). Suunnittelu- ja konsultointialan työtehtävät ovat yksi talotekniikan (LVI) insinöörin (AMK) mahdollinen työkenttä. Työmarkkinatori työnhakupalvelussa oli 9.5.2023 132 avointa työpaikkaa ”LVI-insinööri” nimikkeellä haettuna koko Suomen alueella (KEHA-keskus 2023). Kysyntää siis on ja avoimia työpaikkoja runsaasti.

Sisältövastaavuudella tarkoitetaan sitä, että koulutuksen ammattiosaamisen painopiste vastaa työelämän tarvetta (Aarnio & Pulkkinen 2015). Koulutuksessa opetettavien asioiden tulisi siis vastata niitä asioita, joita työkentälläkin tarvitaan. Jatkuva muutos ja tekniikoiden kehittyminen tuo haasteita koulutuksen opetussuunnitelmien suunnittelutyöhön, koska aloittavat opiskelijat valmistuvat pääosin aikaisintaan 3 vuoden kuluttua opetussuunnitelman käyttöönotosta. Tällöin osa opetussuunnitelman osaamistavoitteista ei välttämättä enää vastaa työelämän vaatimuksia yhtä hyvin, kun opetussuunnitelman suunnitteluvaiheessa on ajateltu. Muutosten ja tulevaisuuden ennakointi on haastavaa mutta tarpeellista, opetussuunnitelmien ja koulutuksen kehittämisen kannalta.

Muotovastaavuudella vastataan kysymykseen, miten koulutusta järjestetään, jotta se vastaa työelämän tarvetta? Koulutusten voidaan katsoa olevan muotovastaavia silloin kun opetuksessa ja oppimisympäristöissä on huomioitu todelliset tulevan ammatin työtavat ja työympäristöt. Koulutuksen järjestämisessä onkin tärkeää tuntee koulutuksesta valmistuvien todellinen työkenttä, koska koulutuksen järjestäjä on itse vastuussa muotovastaavuuden onnistumisesta. Muotovastaavuuden osa-alueita on Aarnion ja Pulkkinen raportin mukaan opetuksessa käytettävä pedagogiikka, koulutuksen ja työelämän yhteistyö sekä työssä tapahtuva oppiminen. (Aarnio & Pulkkinen 2015.) Valtioneuvoston asetus ammattikorkeakouluista ohjaa ammattikorkeakoulutuksen muotovastaavuutta määrittämällä työharjoittelun osaksi ammattikorkeakoulututkintoja (Valtioneuvoston asetus ammattikorkeakouluista 1129/2014, 2. §).

Tässä opinnäytetyössä tehdyn tutkimuksen ja tutkimuskysymysten asettelun mukaisesti koulutuksen työelämävastaavuutta tarkastellaan enemmän sisältövastaavuuden näkökulmasta kuin paikka- ja muotovastaavuuden.

### 3.3 Urakehitys

Talotekniikan (LVI) insinöörin (AMK) tutkintokoulutukseen hakeudutaan ammattikorkeakouluille tehdyn uraseurantakyselyn tulosten mukaan yleisimmin lukiokoulutuksen tai ammatillisen tutkinnon jälkeen, myös osa koulutuksen aloittavista ovat jo teknikoita tai toisen alan insinöörejä (Uraseurantakysely 2020–2022).

Talotekniikan koulutuksesta insinööreiksi valmistuneet voivat työllistyä monelle erilaiselle työelämän sektorille. Mahdollisia talotekniikan (LVI) insinöörin työtehtäviin liittyviä nimikkeitä ovat mm. LVI-suunnittelija, LVI-työnjohtaja, projektipäällikkö ja asiantuntija (KEHA- keskus 2023). Uraseurantakyselyn (2020–2022) tulosten mukaan puolet valmistuneista oli työllistynyt heti valmistumisen jälkeen suunnittelu-, kehitys- tai hallinnollisiin työtehtäviin, muita esille nostettuja työtehtäviä olivat johto- ja esimiestehtävät (17 %) sekä konsultointi (13 %). Viiden vuoden kuluttua valmistumisesta suunnittelu-, kehitys- tai hallinnollisissa työtehtävissä työskenteli 42 %, johto ja esimiestehtävissä 25 % ja konsultoinnin työtehtävissä 17 % vastaajista. Työtehtävien painopisteen muutosta tarkasteltaessa selviää, että viiden vuoden tarkastelujaksolla osa valmistuneista on siirtynyt vaativampiin ja haastavampiin työtehtäviin ja edenneet työurallaan.

Yksityisellä työnantajasektorilla vuosien 2007 ja 2015 välillä työskennelleiden työntekijöiden työuria on tutkittu seurantatutkimuksella, jossa kokonaisotantana on ollut yli 9 000 henkilöä. Aineistona tutkimuksessa on käytetty tilastokeskuksen yhdistettyä työntekijä- työnantaja aineistoa. Tulosten mukaan alemman korkea-asteen koulutuksen saaneista (n=2 688) 72 %:lla työurat ovat olleet vakaita tutkimusjaksolla. Työnantajayrityksen stabiili kannattavuus oli tärkeä tekijä työuran vakauten, vaihtelevan kannattavuuden yrityksissä oli enemmän mahdollista sijoittua nousevalle työuralle. Tutkimuksessa myös todetaan, että yritysten riskinottoa ja kasvuyrityksiä tarvitaan kansantalouden näkökulmasta, mutta vakaa yritys tarjoaa työntekijälle vakaamman uran. (Järvinen ym. 2020, 81–94.)

Uralla etenemistä voidaan tarkastella myös taloudellisesta näkökulmasta, eli kuinka paljon talotekniikan (LVI) insinöörin työtehtävistä maksetaan palkkaa

työntekijöille. Tilastokeskuksen laatiman tiedotteen mukaan Suomalaisten palkansaajien kokonaisansioiden mediaani oli vuonna 2021 3 314 e/kk. Ammattikorkeakoulututkinnon tehneillä kokonaisansion keskiarvo oli 3 773 e/kk. Talotekniikan (LVI) insinöörillekin tyypillisten työtehtävien tilastoissa on esitetty asiantuntijoiden 3359 e/kk ja erityisasiantuntijoiden 4 246 e/kk kokonaisansioiden mediaanit. (Tilastokeskus 2022.) Insinöörien ammattiliitto Insinööriliitto ry. on verkkosivuillaan esittänyt valmistuville insinööreille palkkasuosituksia. Palkkasuositus vähäisen työkokemuksen omaavalle insinöörille pääkaupunkiseudulla on 3 450 e/kk ja muualla Suomessa 3 300 e/kk. Jos työkokemusta on jo kertynyt kohtalaisesti tai runsaasti valmistumisvaiheessa on palkkasuositukset pääkaupunkiseudulle 3800 e/kk ja muualla Suomeen 3600 e/kk. (Insinööriliitto ry. 2023.) Tilastoista ja suosituksista huomataan, että valmistumisvaiheen insinöörille suositellaan ammattiliiton toimesta jo korkeampaa alkupalkkaa, kun mitä Suomalaiset keskimääräisesti mediaanin mukaan mitattuna saavat. Kansainvälisesti LVI-insinöörit (HVAC engineers) ansaitsevat Salary.com verkkopalvelun tietojen mediaanin mukaan tarkasteltuna Yhdysvalloissa n.5 600 e/kk ja Isossa-Britanniassa n.3 500 e/kk (Salary.com 2023).

## **4 INSINÖÖRIKOULUTUS AMMATTIKORKEAKOULUISSA**

Ammattikorkeakoulujen toimintaan tarvitaan valtioneuvoston myöntämä toimilupa. Toimiluvassa määritetään jokaisen ammattikorkeakoulun koulutusvastuut. Koulutusvastuilla tarkoitetaan tutkintoja ja tutkintonimikkeitä, joita kunkin ammattikorkeakoulun tulee järjestää. (Ammattikorkeakoululaki 2014/932, 7. §.) Vuonna 2020 annetun valtioneuvoston päätöksen mukaisesti Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoululla on koulutusvastuu talotekniikan (LVI) insinöörikoulutuksesta (Xamk 2022).

### **4.1 Insinöörin tutkinto ammattikorkeakoulussa**

Ammattikorkeakoulussa opiskeltavan insinööri-tutkintonimikkeen opintojen laajuus on 240 opintopistettä (op). Yksi opintopiste vastaa 27 tuntia opiskelijan työtä ja kokonaislaajuus on tällöin 6480 tuntia opiskelijan työtä. Pääsääntöinen opiskeluaika on neljä vuotta. Ammattikorkeakoulututkintoon johtaviin opintoihin kuuluu ammattiopintoja, perusopintoja, työharjoittelu sekä opinnäytetyö.

Tutkinnon suorittaneella tulisi olla myös riittävät taidot kehittää omaa osaamistaan myös opintojen jälkeen. (Valtioneuvoston asetus ammattikorkeakouluista 2014/1129.)

Insinööritutkinnon osaamiskokonaisuuksia ja ohjataan Euroopan laajuisen tutkintojen viitekehyksen (EQF) avulla. Insinöörin tutkinto sijoittuu viitekehyyksessä tasolle 6 (EQF6) ja on vaatimuksiltaan saman tasoinen opintokokonaisuus, kuin esimerkiksi alempi korkeakoulututkinto eli kandidaatin oppiarvo (Opetushallitus 2023). EQF6 tason määritelmän mukaan insinöörin tulisi kyetä ratkaisemaan oman alansa monimutkaisia tai yllättäviä ongelmia, ja pystyä ottamaan vastuu päätöksistä, joita ongelman ratkaisussa vaaditaan. Päätösten tulisi myös olla perusteltuja, ja insinöörin tulisi hallita oman alansa edistyneet tiedot, joihin kuuluu periaatteiden ja teorian ymmärtäminen. (EU 2023.)

Insinöörin tulee osata työskennellä asiantuntijana työtehtävissä, joissa vaaditaan itsenäistä työtettä. Insinööri osaa arvioida kriittisesti omaa toimintaansa ja ottaa myös huomioon työyhteisön muut jäsenet eettisten ja yhteisöllisten periaatteiden mukaisesti. Työtehtävissä tulee pystyä kommunikoidaan vuorovaikutteisesti omalla äidinkielellään sekä vähintään yhdellä vieraalla kielellä. Insinööri on kykenevä jatkuvaan oppimiseen (Opetushallitus 2018).

#### **4.2 Opetussuunnitelma, opintojen rakenne ja talotekniikan (LVI) insinöörin (AMK) osaaminen**

Koulutusten opetussuunnitelmat (OPS) päivittyvät säännöllisesti. Xamkin talotekniikan koulutuksessa opetussuunnitelmaa on päivitetty muutaman vuoden välein, viimeksi mm. vuosina 2020 ja 2023 (Xamk 2023). Opetussuunnitelmien päivityksillä parannetaan koulutusten sisältöjä muuttuvan työelämäkentän tarpeiden ja vaatimusten mukaan.

Opetusministeriön muistiossa on opetussuunnitelma määritetty ”opetuksen ja opintojen suunnitteluvälineeksi”. Opetussuunnitelma tulee tehdä korkeakoulututkintoon siten, että opinnoista saadaan muodostettua ehyt kokonaisuus. Opetussuunnitelman tulee sisältää koulutukseen kuuluvat opintojaksot, opintojaksoiden sisällöt, laajuus ja oppimistavoitteet. Hyvin suunnitellulla opetussuun-

nitelmalla saadaan luotua opiskelijoille selkeä kuva opintojen rakenteista, vaatimuksista ja etenemisestä. (OPM 2002, 28). Opetussuunnitelman tavoitteena on myös varmistaa, että koulutuksesta valmistuneella on riittävät tiedot ja osaaminen pärjätäkseen työelämässä.

Opetussuunnitelmaa ei tee yksin kukaan yksittäinen henkilö, vaan mukana on kaikki samaan työyhteisöön kuuluvat, ja tätä kuvataan heidän yhteisenä oppimisprosessinansa. Parhaimpaan lopputulokseen päästään, kun opetussuunnitelman suunnittelutyössä ovat mukana opettajat, opiskelijat sekä myös työelämän edustajat. Näillä kaikilla toimijoilla on omat näkemyksensä asioista ja hyvään lopputulokseen pääsemisessä kompromisseja on tehtävä, kuitenkin ei saa unohtaa varsinaisen kehitystyön tavoitetta. Opetussuunnitelman suunnittelutyön lähtökohdat pitää olla selvillä työtä aloitettaessa, lähtökohtana voi toimia mm. tilanneanalyysi tai uudistustarpeen arviointi. (Auvinen ym. 2007, 160–161.)

Opetussuunnitelman toimivuutta tulee seurata ja arvioida jatkuvasti. Opetussuunnitelman tulee noudattaa korkeakoulun strategisia tavoitteita ja sitä täytyy muuttaa tavoitteiden muuttuessa. Opetussuunnitelmien seurannassa seurataan niiden työelämävastaavuutta, eli ovatko opetussuunnitelmat pysyneet mukana työelämäkentän muutoksessa ja kehityksessä. Seurannalla varmistetaan koulutusten laatua ja koulutuksille määritettyjen sekä annettujen tavoitteiden täyttymistä. (Auvinen ym. 2007.) Seurattavia asioita ovat Karjalaisen (2003) mukaan muun muassa koulutuksen tuottama osaaminen tavoitteisiin ja tarpeisiin nähden, koulutuksen sisältö työelämän muutoksiin nähden ja onko, käytössä oleva opetussuunnitelma tarkoituksenmukainen oppimisen näkökulmasta.

### **4.3 Opetussuunnitelma Xamkin talotekniikan koulutuksessa**

Talotekniikan koulutuksen opetussuunnitelma noudattaa Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulussa käytössä olevaa opetussuunnitelman perusrakennetta. Perusrakenteena on moduulirakenteinen opetussuunnitelma, jossa opintojen suunnittelu perustuu osaamisperustaiseen ajatteluun. (Xamk 2023). Osaamisperustaisuudella tarkoitetaan sitä, että opintojen suunnittelussa ote-



taan huomioon, mitä opiskelijan tulisi osata valmistumisvaiheessa. Suunnittelun pohjana on tutkimustieto, yleisten aiheiden osaaminen sekä yhteiskunnan ja työelämän vaatimukset. Yksi osaamisperustaisen opetussuunnitelman tunnusmerkkejä on jokaiselle opiskelijalle opintojen alussa tehty henkilökohtainen opiskelusuunnitelma (HOPS). (Tampereen yliopisto 2023.) Osaamisperustaisuudessa huomioidaan myös opiskelijan aikaisemmin hankkima osaaminen. Osaaminen tunnustetaan ja tunnistetaan, yleisesti tätä kuvataan AHOT-prosessina. (Räisänen & Goman 2018.)

Talotekniikan koulutuksen rakenne muodostuu ydinosamisen opinnoista, joiden laajuus on 195 op ja täydentävän osaamisen opinnoista, joiden laajuus on 45 op. Ydinosamisen opinnot sisältävät yleisiä oppiaiheita 13 opintojakson (yht. 65 op) verran, yleisiä aiheita ovat mm. matematiikan, fysiikan kokonaisuudet. Ammatillisia aineita on 20 eri opintojaksoa (yht. 100 op) sisältäen mm. lämmitykseen, ilmanvaihtoon ja energiaan liittyviä opintoja. Ydinosamisen kokonaisuus sisältää myös perusharjoittelun (15 op) ja opinnäytetyön (15 op). Ydinopintojen kokonaisuus on jaettu 12 moduuliin. Yhdessä moduulissa on 2–5 eri opintojaksoa, ja moduuliin laajuus vaihtelee 10 op:n ja 25 op:n välillä. Täydentävän osaamisen kokonaisuuteen on sijoitettu omaa ammattiosaamista syventäviä opintoja (yht. 15 op), syventävä harjoittelu (15 op) ja vapaasti valittavat opinnot (yht. 15 op). Taulukossa 1 on esimerkki talotekniikan opetussuunnitelman moduulirakenteesta. Talotekniikan koulutuksessa tällä hetkellä käytössä olevan opetussuunnitelman mukaiset opintojaksot ja rakennetaulukko löytyy liitteestä 1. (Xamk 2023).

Taulukko 1. Esimerkki talotekniikan koulutuksen OPS rakenteesta (mukaillen Xamk 2023).

TALOTEKNIikka OPS 2023		
YHTEISET MODUULIT JA OPINTOJAKSOT	MODUULIT, OPINTOJAKSOT	OPINTOPISTEET
X = Xamk TT = talotekniikka	TUTKINNON LAAJUUS	240
	YDINOSAAMINEN (valitaan kaikki)	195
	Talotekniikan insinööriopintojen alkuun	25
X	Opinto- ja urasuunnittelu	5
X	Insinöörin perusfysiikka ja -kemia	5
TT	Digitaidot	5
TT	Rakennusten sisäilmasto ja ilmanvaihto	5
TT	LVI- ja rakennustekniikan perusteet	5
	Taloteknikset työkalut tutuksi	25
TT	Termofysiikka	5
TT	Tekninen piirtäminen ja CAD-perusteet	5
X	Insinöörin matematiikka 1	5
TT	Kiinteistön vesi- ja viemärijärjestelmät	5
TT	LVI-mitoituksen perusteet	5

Taulukosta 1 selviää talotekniikan koulutuksen opetussuunnitelman rakenne. Sinisellä pohjalla on dokumentin yleistiedot ja koulutuksen laajuus. Harmaalla pohjalla on moduulit nimettyinä ja valkoisella pohjalla moduuliin kuuluvat opintojaksot ja opintojaksojen laajuus. Taulukon vasemmassa reunassa on esitetty opintojaksokohtaisesti opintojakson toteuttaja organisaatio. X merkintä tarkoittaa, että toteutus on Xamkin yhteinen ja TT merkintä tarkoittaa talotekniikan omaa toteutusta.

Talotekniikan koulutuksen opetussuunnitelman suunnitteluvaiheessa on ollut lähtökohtana opiskelijan oman osaamisen kehittyminen. Opinnot on järjestetty opiskeluaikalle siten, että tietoja ja taitoja kehitetään opiskelun edetessä. Alkuvaiheessa opintoja on painopiste tietoperustan ja opiskelutaitojen harjoittelussa. Perusta kun on luotu, siirrytään enemmän ammattiaineisiin ja opintojen loppuvaiheessa sovelletaan aikaisemmin opittua. (Xamk 2023.)

## 5 OPINNÄYTETYÖN MENETELMÄT JA AINEISTOT

Tässä opinnäytetyössä tehtävä tutkimus tehtiin tapaustutkimuksen periaatteiden mukaisesti. Tapaustutkimus sopii hyvin tämän tyyppiseen tarkasteluun, jossa tarkastelu kohdentuu muutoksessa oleviin ilmiöihin (Laine ym. 2003). Opinnäytetyön tutkimuksen tapauksena on Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulun talotekniikan (LVI) insinöörinkoulutus. Tapauksen tarkastelussa hyödynnetään koulutuksesta valmistuneiden kokemuksia koulutuksesta, osaamisesta

ja muuttuvasta työelämäkentästä. Tutkimuksen prosessi on monimuotoinen ja käytettävän tutkimusmenetelmän on vastattava tutkimuksen tarkoitusta ja mahdollistettava halutun tutkimustiedon saaminen. Tämä varmistetaan valitsemalla soveltuva tutkimusmenetelmä ja kohdejoukko. (Vilkkä 2021.)

### **5.1 Tapaustutkimuksen menetelmät ja kyselytutkimuksen lähtökohdat**

Tutkimusmenetelmänä tässä opinnäytetyössä käytettiin verkossa tehtyä kyselytutkimusta. Kyselytutkimus on tyypillinen tutkimusmenetelmä määrällisessä tutkimuksessa. Kysely toteutettiin Webropol-kyselytyökaluun laaditulla kyselylomakkeella, käytössä oli työn tilaajan lisenssi Webropol-kyselytyökaluun. Kaikki vastaajat vastasivat samoihin pääkysymyksiin, mutta joissakin kysymyksissä aikaisemman vastauksen jälkeen oli jatkokysymys, joten tätä kyselyä ei voida kutsua täysin vakioiduksi kyselyksi, jossa kaikki vastaajat vastaavat täysin samoihin kysymyksiin. Kyselytutkimuksessa tyypillisesti käytetään suljettuja monivalintakysymyksiä sekä avoimia kysymyksiä, joihin vastataan sanallisesti. Yleisesti tunnettuja tämän muotoisen kyselytutkimuksen riskejä ovat mm. alhainen vastausprosentti ja vastauksien viive. Kyselyssä käytettävä lomake tulisi myös testata ennen kyselyn teettämistä ja pyytää testajilta kriittiset kommentit. (Vilkkä 2021.)

Kyselytutkimus soveltuu käytettäväksi tutkimuksissa, joissa kohdejoukko on suuri ja/tai levinnyt maantieteellisesti suurelle alueelle (Vilkkä 2021). Tässä opinnäytetyössä tehdyn kyselyn kohdejoukko on vuosina 2009–2015 valmistuneet talotekniikan (LVI) insinöörit (AMK). Kohdejoukon insinöörit ovat valmistuneet Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulun edeltäjästä Mikkelin ammattikorkeakoulusta. Vuoden 2017 alussa Mikkelin ammattikorkeakoulu ja Kymenlaakson ammattikorkeakoulu fuusioituivat ja muodostivat yhdessä Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulun (Sivista 2023).

On tärkeää, että tutkimukseen valikoitunut kohdejoukko, jolle kysely suoritetaan, tietävät tutkittavasta ilmiöstä ja heillä on kokemusta tutkittavasta aihepiiristä (Tuomi & Sarajärvi 2013, 85). Kohdejoukon oikealla valinnalla saadaan varmistettua kyselyn luotettavuus ja parannettua tavoitteiden saavuttamista. Kohdejoukko on valmistunut suomenkielisestä koulutuksesta 8–14 vuotta nykyhetkeä aikaisemmin, joten heille on ehtinyt kertyä valmistumisen jälkeen

työvuosia ja työkokemusta 7–13 vuotta ja he ovat myös ehtineet edetä työurillaan.

Kyselyssä käytettiin pakotettuja (suljettuja) monivalintakysymyksiä sekä avoimia kysymyksiä, joihin vastataan sanallisesti. Muutamissa monivalintakysymyksissä on käytetty myös sekamuotoista kysymystyyppiä, jossa monivalintakysymyksen tukena on ollut avoin kysymys.

Kyselyssä kysymykset jaoteltiin erilaisiin tutkimuskysymyksiä tukeviin kategorioihin, kategorioita olivat mm.

- tutkinnon jälkeinen valmius työelämään
- talotekniikka (LVI) insinööriltä (AMK) vaadittavat työelämätaidot nyt ja tulevaisuudessa
- näkemykset tulevaisuuden osaamistarpeista LVI- alalla
- jatkokoulutus
- palkkakehitys
- työtehtävät

Laadittua kyselylomaketta testattiin kahdella ulkopuolisella testaajalla ennen kyselyn toteuttamista ja heiltä pyydettiin kommentteja, testaajina toimivat yliopistossa maisteritutkinnon suorittanut henkilö sekä ammattikorkeakoulussa opiskeleva henkilö. Kahdella ulkopuolisella testaajalla ei ollut aikaisempaa kosketuspintaa tekniikan alaan eikä kyselytutkimukseen. Myös työn tilaajan edustaja sekä opinnäytetyön ohjaaja testasivat lomakkeen ja tarkastelivat ja kommentoivat kysymyksiä ennen kyselyn lähettämistä vastaajille. Heidän kommenttiansa mukaan tehtiin korjauksia kysymysten sanamuotoihin sekä kysymysten esitystapaan. Etukäteen tehdyllä testauksella pyrittiin karsimaan kyselystä virheitä sekä epäselviä kysymysasetteluita. Esimerkkejä tutkimuksen kysymyksistä ja kyselylomakkeesta löytyy liitteestä 2.

## **5.2 Aineistot ja aineistojen käsittely**

Kyselytutkimuksen tuloksena saadaan aineistoa eli tässä tapauksessa kyselyn vastauksia, joita käytetään aineistona. Kyselystä saadaan numeerisia tuloksia sekä myös sanallisia vastauksia, joita käsitellään ja analysoidaan eri menetelmillä. Aikaisemmin muiden tahojen tekemien tutkimusten tuloksia käytetään

vertailevana aineistopohjana, joihin nyt tehdyn tutkimuksen tuloksia voidaan verrata.

Tässä opinnäytetyössä tehdyssä tutkimuksessa on yhtenä aineistona käytetty talotekniikan koulutuksen opetussuunnitelmaa ja tutkintoon kuuluvien opintojaksojen sisältöjä. Tätä tietoa on käytetty, kun on selvitetty opintojen rakennetta sekä sisältöjä, jotta kyselytutkimuksen tuloksia on voitu verrata nykytilanteeseen sekä tehdä kehittämissuhteita.

Tutkimuksen aineistojen käsittelyssä on käytetty kvantitatiivisia ja kvalitatiivisia aineiston käsittelyn menetelmiä. Määrällistä aineistoa on käsitelty tilastollisilla menetelmillä. Tilastollisia aineiston käsittelyn menetelmiä ovat mm. lukumäärä, keskiarvo, hajonta, poikkeama ja ristiintaulukointi (Tähtinen ym. 2020). Laadullista aineistoa on käsitelty teoreettisen ja aineistolähtöisen sisällönanalyysin menetelmillä, joita ovat mm. teemoittelu, luokittelu sekä pelkistäminen. Aineiston käsittelyllä on pyritty selvittämään yhteyksiä sekä syy-seuraussuhteita. Aineistoa on käsitelty Excel- ja Webropol-ohjelmilla. Suljettujen ja avointen kysymysten aineiston analyysimenetelmiä on kuvattu ja selvitetty tarkemmin taulukossa 2.

Taulukko 2. Tutkimuksessa käytettyjä aineiston analyysimenetelmiä

KYSYMYKSEN TYYPPI	ANALYYSIN MENETELMÄ	SELVITYS MENETELMÄN KÄYTÖSTÄ
SULJETTU KYSYMYS	Suora jakauma Keskiarvo keskihajonta Erotus (poikkeama) Ristiintaulukointi	Tarkka numeerinen lukumäärä Vastaajien kokonaisnäkemys Vastaajien samanmielisyys Taidon ja tarpeen ero Eri vastaajaryhmien vastausten eroavaisuudet
AVOIN KYSYMYS	Tarkennus Luokittelu Pelkistäminen Teemoittelu	Suljettuun kysymykseen tarkentava vastaus sanallisesti yksittäisten tekijöiden selvittäminen sanallisista vastauksista. Luokitellun aineiston jaottelu suurempiin kokonaisuuksiin Pelkistetyn aineiston jaottelu suurempiin kokonaisuuksiin

Taulukossa 2 on esitetty tutkimuksen aineiston analyysimenetelmiä, sekä mitä analyysilla selvitetään. Suljettuja kysymyksiä on käsitelty selvittämällä vastauksista jakaumia, keskiarvoja, keskihajontaa, erotusta sekä tekemällä ristiin-

taulukointia eri vastaajaryhmien vastausten välillä. Avoimia kysymyksiä on käsitelty teemoittelemalla, pelkistämällä ja luokittelemalla vastauksia eri aihealuiden mukaisesti.

### **5.2.1 Koulutuksesta valmistuneiden kysely**

Tämän opinnäytetyön kyselyn kohdejoukoksi valikoitui vuosina 2009–2015 Mikkelin ammattikorkeakoulusta talotekniikan koulutusohjelmasta (LVI) insinööreiksi valmistuneet henkilöt. Kohdejoukon kokonaisotannan suuruudeksi muodostui 241 henkilöä. Kyselyn internetlinkki lähetettiin kaikille valmistuneille sähköpostilla. Kohdejoukon sähköpostiosoitteet saatiin Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulun opiskelijarekisteristä kyselyn toteuttamista varten. Sähköpostiohjelmisto ilmoitti viestin lähettämisen jälkeen, että 60 sähköpostiosoitetta ei ollut enää käytössä tai viestiä ei muuten voitu toimittaa. Tällöin varsinainen kohdejoukko pieneni ja sähköpostisaavutettavuus oli n. 180 henkilöä. Tavoitettavuutta pyrittiin parantamaan kontaktoimalla henkilökohtaisesti tunnettuja aikavälillä valmistuneita ja myös kyselyn saateviestissä pyydettiin jakamaan linkkiä kohderyhmälle. Kysely oli avoinna yhteensä kolmen viikon ajan ja n. viikko kyselyn avautumisesta kaikille vastaajille lähetettiin muistutusviesti kyselystä.

Vastauksia saatiin yhteensä 83 kpl. Vastaajien osuus suhteutettuna kaikkiin aikavälillä valmistuneisiin oli 34 % ja sähköpostilla saavutettuihin 46 %. Keskimäärin vastaukset saatiin 35 %:lta kaikista vuosittain valmistuneista. Valmistumisvuosien mukainen vastaajien prosentuaalinen vaihteluväli on 10 %:n ja 51 %:n välillä. Eniten vastauksia saatiin vuonna 2015 (n=21/41, 51,2 %) valmistuneilta ja vähiten vuonna 2010 (n=3/30, 10 %) valmistuneilta. Vastaajista 55 % oli iältään 30 ja 35 vuoden väliltä, 21 % oli iältään 36 ja 40 vuoden väliltä ja 24 % oli iältään yli 40-vuotiaita. Vastausten kokonaismäärään suhteutettuna eniten vastauksia saatiin vuonna 2015 valmistuneilta, heidän näkemyksillään on vastausten kokonaistarkastelussa suurin painoarvo. Eri vuosina valmistuneiden vastaajien prosentuaalinen osuus kaikista vastaajista vaihteli 25 % ja 4 % prosentin välillä. Taulukossa 3 on esitetty vastaajien lukumäärä valmistumisvuosittain sekä kuinka paljon aikaa on kulunut eri ryhmien valmistumisesta.

Taulukko 3. Vastaajien lukumäärä valmistumisvuosittain ja aika valmistumisesta

Valmistumisvuosi	Vastanneita N	Osuus kaikista vastanneista %	Aikaa valmistumisesta V
2009	11	13	14
2010	3	4	13
2011	10	12	12
2012	12	14	11
2013	13	15	10
2014	14	17	9
2015	21	25	8
<b>Yhteensä</b>	<b>84</b>	<b>100</b>	<b>painotettu KA= 10,3</b>

Aikaa valmistumisesta on kulunut 8–14 vuotta, ja vastausmäärillä painotettu keskimääräinen aika valmistumisesta on hieman yli 10 vuotta. Aika valmistumisesta voidaan tulkita riittävällä tarkkuudella tutkimuksessa myös kohdejoukon työkokemukseksi. Keskimääräisellä 10 vuoden työkokemuksella vastaajille on jo ehtinyt karttua omaa näkemystä ja kokemusta talotekniikka alan muutoksesta. (Taulukko 3.)

Kyselyyn vastanneista suurin osa, yli 70 % työskentelee nykyisin yksityisissä yrityksissä. Seuraavaksi suurin työntantajasektori on kyselyyn vastanneilla kaupunki tai kunta (13 %). Taulukossa 4 on esitetty kyselyyn vastanneiden työntantajasektorit heti valmistumisen jälkeen ja nykypäivänä.

Taulukko 4. Prosenttiosuus kyselyyn vastanneiden sijoittumisesta työkentälle työntantajasektoreittain valmistumisen jälkeen ja nykypäivänä

Työntantajasektori	valmistumisen jälkeen %	nykypäivänä %
Yksityinen yritys	88%	76%
Oma yritys	3%	7%
Kaupunki/kunta	8%	13%
Valtio	1%	1%
Jokin muu	0%	3%

Kyselyyn vastanneiden työnantajasektoreissa on tapahtunut pienoista painopisteen muutosta valmistumisen jälkeen. Heti valmistumisen jälkeen 88 % vastaajista oli työskennellyt yksityisissä yrityksissä, mutta ajan kuluessa osa on siirtynyt kaupunkien ja kuntien palvelukseen tai perustanut oman yrityksen. Kaupunkien ja kuntien palveluksessa oli vastaushetkellä 13 % ja oma yritys oli 7 %:lla vastaajista. (Taulukko 4.)

Yli 20 % vastaajista työskenteli vastaushetkellä Keski- Suomen maakunnan alueella, Etelä-Savon maakunnan alueella työskenteli 19 % vastaajista. Taulukossa 5 on esitetty kyselyyn vastanneiden kotimaakunta, ennen koulun aloittamista, heti valmistumisen jälkeen ja nykypäivänä.

Taulukko 5. Prosenttiosuudet kyselyyn vastanneiden maantieteellisestä sijoittumisesta kotimaakunnan ja työntekomaakunnan mukaan valmistumisen jälkeen ja nykypäivänä

	Kotimaakunta %	Työskentelymaakunta valmistumisen jälkeen %	Työskentelymaakunta nykypäivänä %
Etelä- Karjala	4%	3%	3%
Etelä- Pohjanmaa	1%	0%	1%
Etelä- Savo	26%	11%	19%
Häme	0%	0%	0%
Kainuu	0%	0%	0%
Keski- Pohjanmaa	0%	0%	0%
Keski- Suomi	21%	24%	22%
Kymenlaakso	17%	17%	12%
Lappi	1%	1%	1%
Pirkanmaa	0%	7%	5%
Pohjanmaa	0%	0%	0%
Pohjois- Karjala	11%	7%	7%
Pohjois- Pohjanmaa	1%	1%	2%
Pohjois- Savo	6%	8%	7%
Päijät- Häme	4%	7%	11%
Satakunta	0%	0%	0%
Uusimaa	6%	11%	7%
Varsinais- Suomi	1%	2%	2%
Jokin muu	1%	1%	1%

Taulukosta 5. selviää, että n. 47 % vastaajista on asunut Keski- Suomen ja Etelä- Savon alueella koulun aloittaessaan. Valmistumisen jälkeen kasvukeskukset Uusimaa ja Pirkanmaa on vetänyt valmistuneita puoleensa. Uusimaa



kasvatti osuuttaan 5 prosenttiyksikköä ja Pirkanmaa 7 prosenttiyksikköä. Valmistumisesta nykypäivään on Etelä- Savo työskentelymaakuntana kasvattanut osuuttaan 11 %:sta 19 %:iin. Hämeessä, Kainuussa, Pohjanmaalla, Keski-Pohjanmaalla tai Satakunnassa ei työskennellyt vastaushetkellä yksikään vastaajista eikä mikään näistä ollut kenenkään kotimaakunta.

### **5.2.2 Talotekniikan koulutuksen opintojaksojen sisältöjen vastaavuus kyselyllä tutkittuihin osaamisiin ja taitoihin**

Aineistoa opintojen vastaavuuden tarkasteluun selvitettiin talotekniikan koulutuksen opettajilta. Selvitys tehtiin Excel-lomakkeella, joka lähetettiin opettajille sähköpostilla. Opettajia pyydettiin merkitsemään lomakkeeseen pitämänsä opintojakson kohdalle X-merkintä, jos opintojaksolla opetettiin niitä osaamisen aihealueita ja/tai niitä tietoja ja taitoja, joita varsinaisessa kyselyssä kysyttiin myös valmistuneilta insinööreiltä. Jokainen opettaja sai käyttää omaa harkintaansa merkinnän laittamisessa oman opintojaksonsa kohdalle, koska esim. asiämäärän ja laajuuden määrittäminen eri sisältöisille ja eri tyylisille opintojaksoille on tämän tutkimuksen tavoitteen saavuttamisen näkökulmasta tarpeellista. Opettajille tehdyn kyselyn tuloksia on esitelty tässä kappaleessa, koska niitä käytetään kyselyn tulosten vertailuaineistona ja tausoittavana tietona varsinaisten tulosten tarkastelussa.

Koulutuksessa on rakenteellisesti pakollisia ydinosaamisen opintoja sekä vaihtoehtoisia täydentävän osaamisen opintoja. Selvityspyyntö lähetettiin kaikille nyt käytössä olevan talotekniikan koulutuksen opetussuunnitelman opintojaksojen opettajille. Opintojaksoilla opettajia oli yhteensä 18 eri henkilöä ja tarkasteltavia opintojaksoja yhteensä 44 kappaletta. Selvityksestä rajattiin tarkoituksella pois työharjoittelun ja opinnäytetyön kokonaisuudet, joiden laajuus on yhteensä 45 op. Osalla opintojaksoista on useita opettajia, ja heidän vastauksensa on yhdistetty opintojaksokohtaisesti.

Vastauksia saatiin 39 eri opintojakson sisällöistä, joiden kokonaislaajuus oli 187 op, tutkinnon kokonaislaajuus on 240 op. Taulukoissa 6 ja 7 on esitetty selvityksestä saatuja tuloksia. Yksityiskohtaisemmat vastaukset ja opettajille

lähetetty lomake on esitetty liitteessä 3. Taulukoissa on esitetty lukumäärällisesti, kuinka monella opintojaksolla käsitellään tarkasteltuja aiheita sekä prosentuaalinen osuus kaikkiin tarkasteltuihin opintojaksoihin suhteutettuna.

Taulukko 6. Kyselyssä tutkittujen yleistaitojen merkintöjen lukumäärä ja prosentuaalinen osuus talotekniikan koulutuksen opintojaksoilla.

Yleistaidot	Merkinnät	Osuus
	N (39) n	opintojaksoista %
Opiskelutaidot/jatkuva oppiminen	32	82
Tiedonhankintataidot	35	90
Ongelmanratkaisutaidot	34	87
Esiintymistaidot	12	31
Vuorovaikutustaidot	19	49
Ryhmätyötaidot	31	79
Johtamistaidot	7	18
Suullisen viestinnän taidot	16	41
Kirjallisen viestinnän taidot	26	67
Suomen kielen taito	28	72
Ruotsin kielen taito	2	5
Englannin kielen taito	6	15

Tiedoista ja taidoista eniten opettajien tekemiä merkintöjä tuli tiedonhankintataitojen (n=35), Ongelmanratkaisutaitojen (n=34) ja opiskelutaitojen (n=32) kohdalle. Näitä kolmea taitoa opetetaan ja harjoitellaan yli 80 %:ssa tarkasteltuja opintojaksoja. Vähiten merkintöjä tuli ruotsin kielen taidon (n=2), englannin kielen taidon (n=6) ja johtamistaitojen (n=7) kohdalle. Näiden kolmen taidon osalta jäätiiin alle 20 %:n osuuteen. (Taulukko 6.)

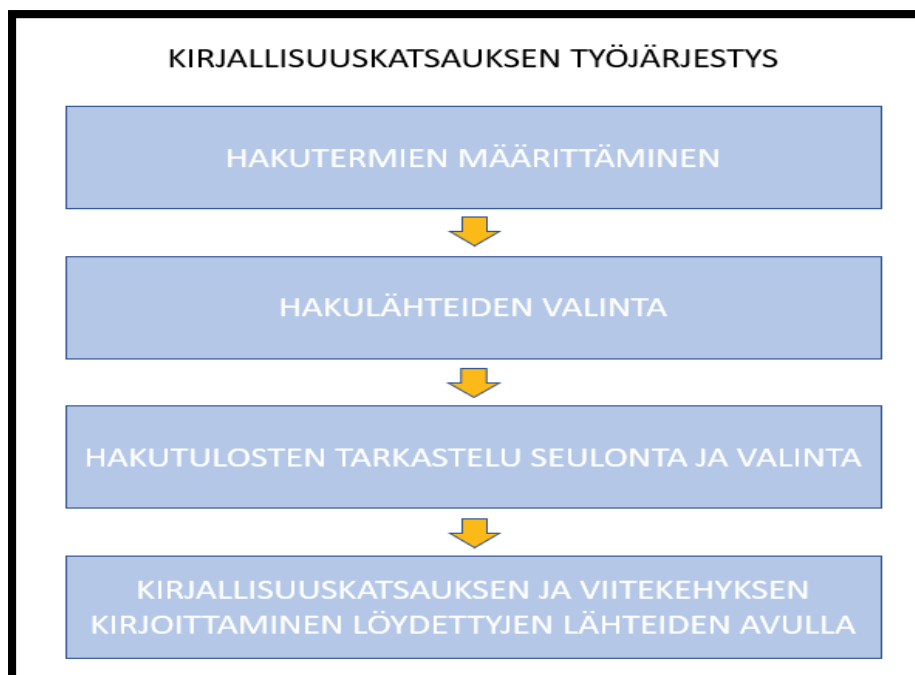
Taulukko 7. Kyselyssä tutkittujen ammatillisten osaamisten merkintöjen lukumäärä ja prosentuaalinen osuus talotekniikan koulutuksen opintojaksoilla.

Ammatillinen osaaminen	Merkinnät	Osuus
	N (39) n	opintojaksoista %
Oman alan teoriaosaaminen	27	69
Oman alan käytännönoosaaminen	22	56
Oman alan kehittämisosaaminen	14	36
Oman alan järjestelmäosaaminen	20	51
Oman alan digitaalisuusosaaminen	18	46
Oman alan talousosaaminen	4	10
Oman alan lainsäädäntöosaaminen	20	51
Oman alan elinkaariosaaminen	12	31
Oman alan yrittäjyysosaaminen/yrittäjähenkisyys	2	5

Ammatillisista osaamisista eniten opettajien tekemiä merkintöjä tuli teoriaosaamisen (n=27), käytännönoosaamisen (n=22), järjestelmäosaamisen (n=20) ja lainsäädäntöosaamisen (n=20) kohdalle. Näitä neljää osaamisen osa-alueita opetetaan ja harjoitellaan yli 50 % tarkasteltuja opintojaksoja. Vähiten merkintöjä tuli yrittäjyysosaamisen (n=2), ja talousosaamisen (n=4) kohdalle. Näiden kolmen taidon osalta savutettiin ainoastaan 5–10 % osuus. (Taulukko 7.)

### 5.2.3 Kirjallisuuskatsaus

Osana tätä opinnäytetyötä tehtiin myös kirjallisuuskatsaus, jolla selvitettiin aikaisemmin tehtyjä samaan aihepiiriin kuuluvia tutkimuksia, selvityksiä ja muuta kirjallista aineistoa. Kirjallisuuskatsauksella saadaan tukea ja pohjatietoutta tutkimuksen yhteenvetona tehtyihin kehittämisideoihin, jotta niitä voidaan myös perustella ja pohtia kehitysideoiden vaikutuksia. Kirjallisuuskatsaus tehtiin opinnäytetyöprosessin alkuvaiheessa ja siitä saatiin hyvä pohja tämän tutkimuksen tekemiselle. Kirjallisuuskatsauksen työjärjestys on esitetty kuvassa 2.



Kuva 2. Opinnäytetyön kirjallisuuskatsauksen työjärjestys

Kirjallisuuskatsaus aloitettiin hakutermien määrityksellä ja valinnalla. Käytetyt hakutermi valittiin siten, että niillä saatiin taustoitettua tutkimuskysymystä. Seuraavana valittiin käytettävät hakulähteet eli ”hakukoneet” joilla hakua suoritetaan. Hakulähteet valittiin tutustumalla eri vaihtoehtoihin ja valitsemalla hakulähteiksi eri tyyllisiä asialähteitä sekä yleisen tiedon lähteitä. Hakutulosten seulonnassa ja valinnassa selvitettiin tuloksista tärkeimmät, eli tulokset, joissa on relevantti asiasisältö ja hyvä luotettavuus. Viimeisenä vaiheena kirjallisuuskatsauksessa oli tulosten kirjoittaminen ja viitekehyksen luominen, jolla luodaan teoreettinen ja tieteellinen pohja työn aihepiiristä sekä tutustutetaan lukija työn aihepiiriin. (Kuva 2.)

Kirjallisuushakua tehtiin syksyn 2022 aikana. Hakua tehtiin Kaakkuri Finnasta löytyvistä tietokannoista sekä internetistä Google-haulla. Suomenkielistä hakua tehtiin mm. finna.fi-verkkopalvelusta ja journal.fi-tietokannasta. Englanninkielistä hakua tehtiin Sciencedirect-tietokannasta. Hakusanoina käytettiin opinnäytetyön tavoitteiden ja tutkimuskysymysten kannalta olennaisia sanoja. Hakusanoina käytettiin mm. työelämäosaaminen, osaaminen, opetussuunnitelma, insinööri ja tutkimusmenetelmät. Englanninkielisinä hakutermeinä on käytetty mm. learning outcomes, working skills requirements ja engineering. Hakua tehtiin käyttämällä valittuja hakusanoja yksinään sekä yhdistelemällä OR ja AND operaattoreilla.

Yksittäisillä hakutermeillä saatiin suuri määrä tuloksia ja näiden tulosten läpikäyminen olisi ollut liikaa aikaa vievä prosessi, joten aineistoa jouduttiin seulomaan ja valitsemaan tarkemmin tutkittaviksi ja luettaviksi tärkeimmät, joista saatiin tukea tutkimuskysymyksiin. Kirjallisuuskatsauksesta tarkempaan tarkasteluun päätyi lopulta 12 suomenkielistä ja 3 englanninkielistä dokumenttia. Dokumentteja on käytetty tässä työssä teoreettisen viitekehyksen luomisessa sekä tukemassa johtopäätöksien ja kehittämisehdotusten tekemistä.

## **6 KYSELYN TULOKSET JA TULOSTEN KÄSITTELY**

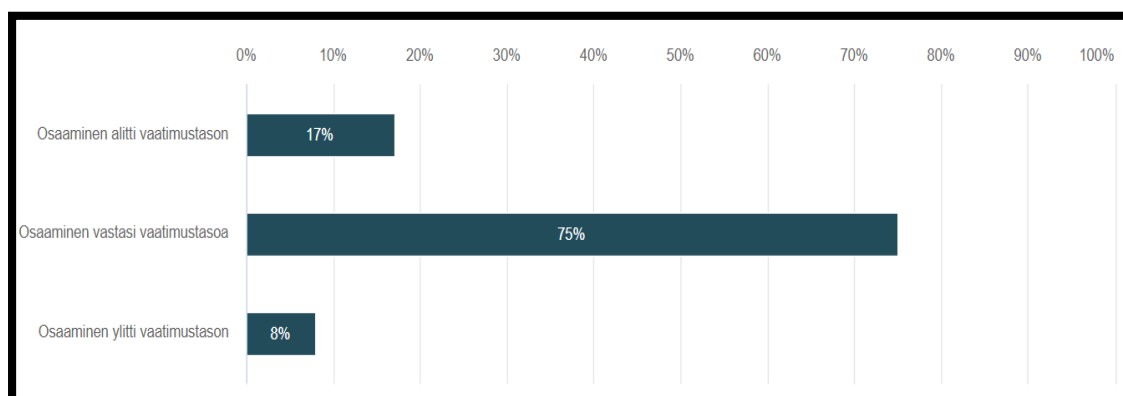
Opinnäytetyön raportissa ei tuoda esille kaikkia yksityiskohtaisia tuloksia. Tulokset ja tulosten käsittely osiossa esitetään valmistumisen jälkeisen osaamisen tason ja jatko-opintojen tarkasteluissa vastauksien kokonaisjakaumat sekä jatko-opintojen kohdalla myös vastausjakauma valmistumisvuosittain sekä sanallisia vastauksia. Työelämävastaavuuden tarkasteluissa tuodaan vastauksissa esille kaikkien vastausten keskiarvot, keskihajonta sekä osaamisen ja merkityksen erotukset. Tulevaisuuden työelämän osaamiskokonaisuuksien tärkeyden vertailussa tuodaan esille kaikkien vastausten keskiarvot. Näiden lisäksi joidenkin kyselyn tarkasteluiden kohdalla on vastauksista nostettu esille merkittävimpiä huomioita jaotelluista tuloksista.

### **6.1 Vastaajien kokema osaamisen taso työelämän vaatimukseen valmistumisvaiheessa ja jatko-opinnot**

Koulutuksen kehittämisen näkökulmasta on tärkeää tietää lähtökohtaisesti, millä tasolla nykyinen koulutuksen työelämävastaavuus on. Vastausten perusteella pystytään arvioimaan, kuinka tärkeää koulutuksen kehittäminen on ja missä on mahdollisesti kehittämisen painopiste. Tutkimuksessa selvitettiin vastaajien kokemaa oman osaamisen tasoa heti valmistumisen jälkeen ja kuinka osaaminen vastasi työelämän vaatimukseen. Tutkimuksessa selvitettiin myös vastaajien jatko-opintosuunnitelmia sekä jo tehtyjä jatko-opintoja. Näiden asioiden selvittämisellä saadaan vastauksia mm. siihen, kuinka valtioneuvoston asetuksessa (Valtioneuvoston asetus ammattikorkeakouluista 2014/1129) amk-tutkinnolle määritetyt osaamisen tavoitteen täyttyvät.

### 6.1.1 Vastaajien kokema osaamisen taso työelämän vaatimuksiin valmistumisvaiheessa

Vastaajien kokemaa oman osaamisen tasoa verrattuna työelämään ja työtehtäviin heti valmistumisen jälkeen tutkittiin kysymyksellä ”Vastasiko talotekniikan (LVI) insinöörikoulutuksesta saamasi osaaminen yleisellä tasolla niitä työtehtäviä, joihin työlistyit heti valmistumisen jälkeen?” Vastausvaihtoehdoiksi oli annettu kolme vaihtoehtoa. Vaihtoehdot olivat seuraavat: osaaminen alitti vaatimustason, osaaminen vastasi vaatimustasoa ja osaaminen ylitti vaatimustason. Jos kysymykseen vastasi, että osaaminen alitti vaatimustason, pyydettiin vastaajaa antamaan myös sanallinen perustelu. Vastausten jakauma on esitetty kuvassa 3.



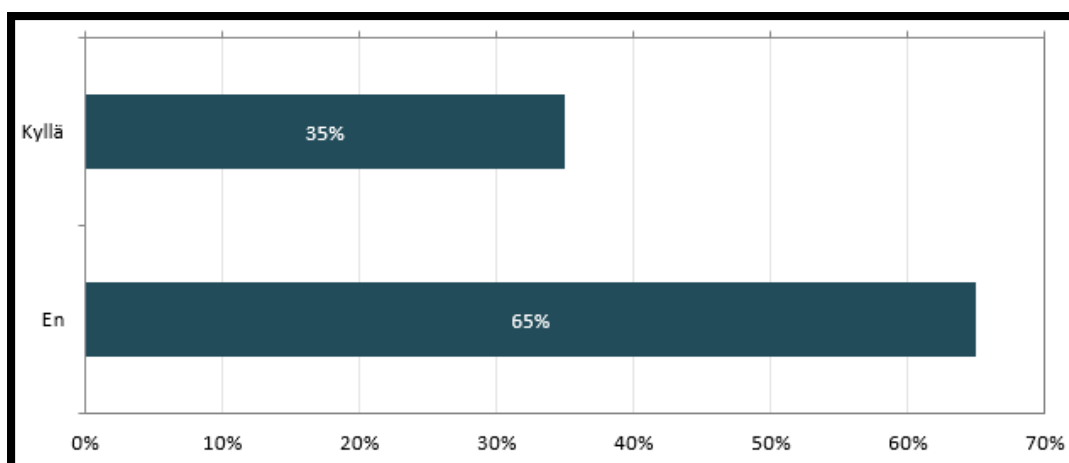
Kuva 3. Kyselyyn vastanneiden osaamisen taso valmistumisvaiheessa työelämän vaatimuksiin

Kuvassa 3 esitetyn vastausjakauman mukaan 75 % (n=63) oli sitä mieltä, että koulutuksesta saatu osaaminen vastasi vaatimustasoa. Vastaajista 17 % (n=14) oli sitä mieltä, että osaaminen alitti vaatimustason ja 8 % (n=7) oli sitä mieltä, että osaaminen ylitti vaatimustason. (Kuva 3.)

Kysymykseen ”alitti vaatimustason” vastanneista 14 vastaajasta 13 kirjoitti myös sanalliset perustelun kokemaansa osaamiseen. Vastauksissa korostui teemat suunnittelu (n=3), energia (n=3), ja urakointi (n=3). Muita aihealueita, jotka vastauksissa tuli esille olivat mm. aikaisemmin hankittu työkokemus vaativammista työtehtävistä, kun mitä opinnoissa käsiteltiin, henkilöstöjohtamisen vähyyys ja varsinaisten työtehtävien osaamisen puutteet vaikkakin perusteet tekemisestä olisikin hallussa. Yleiskuvana vastauksista nousi esille ajatus, että opinnoissa ehditään käydä läpi ainoastaan ”pintaraapaisu” kokonaisuuksista.

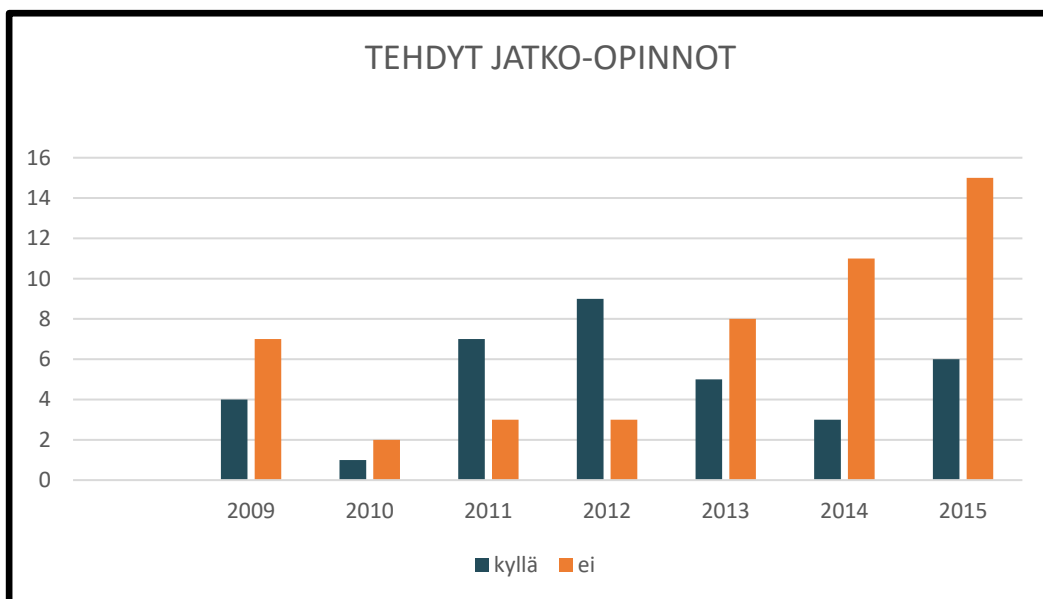
### 6.1.2 Jatko-opinnot

Jatko-opintojen tekemistä kysyttiin kahdesta näkökulmasta. Kysyttiin jo tehtyjä jatko-opintoja sekä onko suunnitelmissa tehdä tulevaisuudessa jatko-opintoja. Kysymyksillä ” Oletko opiskellut jatko-opintoja valmistumisesi jälkeen?” ja ”Oletko suunnitellut tekeväsi jatko-opintoja?” selvitettiin vastauksia tähän aiheeseen. Vastausvaihtoehtoina oli kyllä ja ei. Kyllä vastauksen antaneilla vastaajilla oli mahdollisuus kirjoittaa sanallisesti, mitä jatko-opintoja on jo tehty sekä mitä on mahdollisesti suunnitelmissa tehdä. Kuvissa 4 ja 5 on prosentuaaliset jakaumat kaikista vastaajista ja kuvissa 6 ja 7 on vastauksien lukumäärä valmistumisvuosittain.



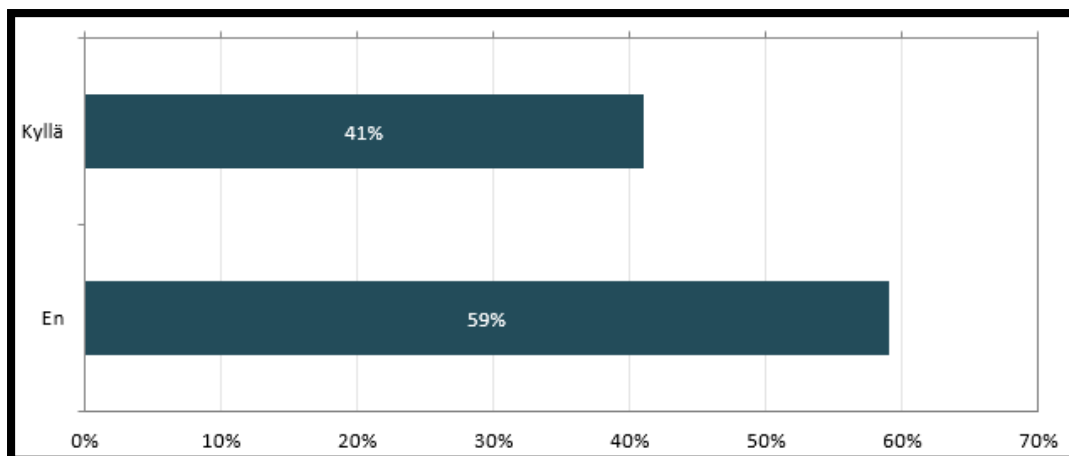
Kuva 4. Valmistumisen jälkeen tehdyt jatko-opinnot prosentteina kaikista vastaajista

Kuvasta 4 nähdään, että jatko-opintoja on tehnyt jo 35 % (n=29) kaikista vastaajista. Jatko-opintoja tehneistä 29 vastaajasta 28 kirjoitti myös sanallisen vastauksen. Suosituimpia jatko-opintoja oli YAMK-opinnot (n=16) ja DI-opinnot (n=7). Muita tehtyjä jatko-opintoja mainittiin mm. johtamisen, opetuksen ja ammatillisen täydennyskoulutuksen aihealueista. Sanallisista vastauksista tuli esille myös, että kaikkia aloitettuja jatko-opintoja ei ole vielä saatu valmiiksi tai ne ovat keskeytyneet.



Kuva 5. Valmistumisen jälkeen tehdyt jatko-opinnot valmistumisvuosittain

Kuvasta 5 nähdään, että aktiivisimmat jatko-opintoja tehneet vastaajat ovat valmistuneet vuosina 2011 ja 2012, näiden valmistumisvuosien vastaajista yli puolet on jo tehnyt jatko-opintoja. Vähiten jatko-opintoja on tehneet vuonna 2014 valmistuneet.

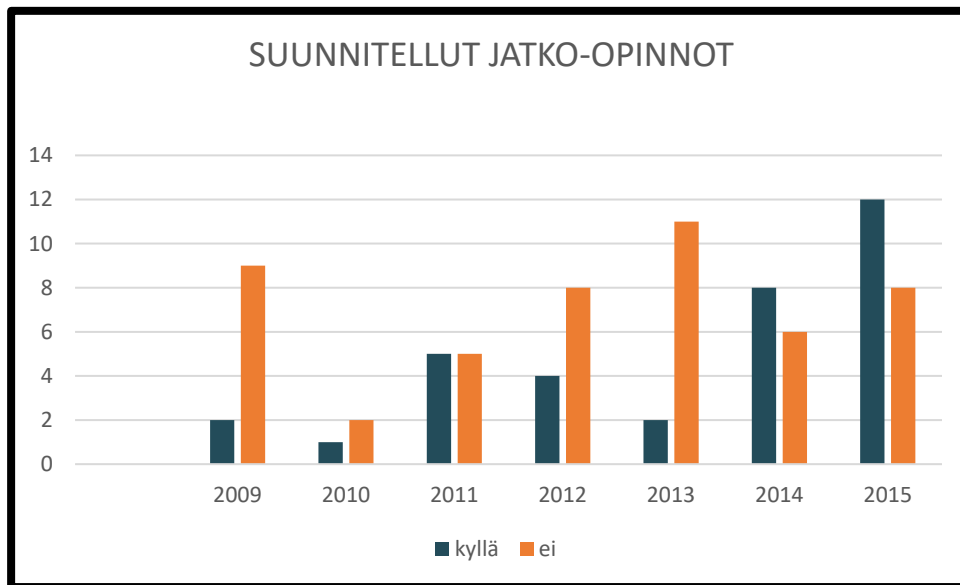


Kuva 6. Valmistumisen jälkeen suunniteltujen jatko-opintojen osuudet prosentteina kaikista vastaajista

Kuvasta 6 nähdään, että jatko-opintoja on suunnitellut tekevänsä 41 % (n=34) kaikista vastaajista. Jatko-opintoja suunnitelleista 34 vastaajasta 34 kirjoitti myös sanallisen vastauksen. Suosituimpia suunniteltuja jatko-opintoja oli YAMK-opinnot (n=20) ja DI-opinnot (n=4). Muita suunnitelmissa olevia jatko-opintoja mainittiin mm. hallinnon, opetuksen, rakennustekniikan ja johtamisen aihealueista. Sanallisista vastauksista tuli esille myös, että kaikkia mainittuja



jatko-opintoja ei välttämättä ole vielä harkittu täysin tosissaan, mutta jatko-opinnot ovat olleet kuitenkin vastaajien mielessä ajatustasolla.



Kuva 7. Valmistumisen jälkeen jatko-opintoja suunnitelleiden vastaajien lukumäärä valmistumisvuosittain

Kuvasta 7 nähdään, että aktiivisimmat jatko-opintoja suunnitelleet vastaajat ovat valmistuneet vuosina 2011 ja 2014 ja 2015, näiden valmistumisvuosien vastaajista yli puolet on suunnitellut tekevänsä jatko-opintoja. Vähiten jatko-opintoja on suunnitellut tekevänsä vuonna 2009 ja 2013 valmistuneet. Tässä on otettava huomioon, että vastaajat, jotka ovat jo tehneet jatko-opintoja ovat myös vastanneet tähän kysymykseen siitä näkökulmasta, että ovatko he vielä suunnitelleet lisää jatko-opintoja, tämä saattaa lisätä ei vastauksia.

## 6.2 Koulutuksen vastaavuus valmistumisvaiheessa työelämän vaatimuksiin

Koulutuksen vastaavuutta työelämän vaatimuksiin selvitettiin tutkimuksessa yleisten taitojen ja ammatillisen osaamisen aihealueista. Tarkastelu on tutkimuksessa jaoteltu kahteen eri kokonaisuuteen, osaamisen merkitys työelämässä ja osaamisen taso valmistumisen jälkeen.

Vastaajia pyydettiin arvioimaan yleistaitojen ja ammatillisen osaamisen aihealueiden merkitystä työelämässä nykyhetkellä viisiportaisella asteikolla 1-5 (1=ei tärkeää, 2=vähän tärkeää, 3=kohtalaisen tärkeää, 4=tärkeää, 5=erittäin

tärkeää). Oman osaamisen tasoa yleistaitojen ja ammatillisen osaamisen aihealueista heti valmistumisen jälkeen vastaajia pyydettiin arvioimaan viisipor-  
taisella asteikolla 1-5 (1=erittäin heikosti, 2=heikosti, 3=kohtalaisesti, 4=hyvin,  
5=erittäin hyvin).

Yleistaitoja (n=12), joiden merkitystä ja osaamista vastaajia pyydettiin arvioi-  
maan, olivat oman toiminnan kehittämiseen liittyvät opiskelu- ja tiedonhankin-  
tataidot, työn tekemistä tukevat ongelmanratkaisu-, esiintymis-, vuorovaikutus-  
, ryhmätyö- ja johtamistaidot sekä viestimiseen ja kommunikointiin liittyvät  
suullisen- ja kirjallisen viestinnän, suomen-, ruotsin-, ja englannin kielen taidot.

Ammatillisen osaamisen taitojen aihealueita (n=9), joiden merkitystä ja osaa-  
mista vastaajia pyydettiin arvioimaan, olivat suoraan omaan alaan eli LVI-tek-  
niikkaan liittyvää teoria-, käytännön-, kehittämis-, järjestelmä-, digitaalisuus-,  
talous-, lainsäädäntö-, elinkaari ja yrittäjyysosaaminen.

### 6.2.1 Yleiset taidot

Vastaajia pyydettiin arvioimaan yleistaitojen merkitystä työelämässä nykyhet-  
kellä. Kuvassa 8 on esitetty kaikkien vastaajien vastausten keskiarvo.



Kuva 8. Yleistaitojen merkitys työelämässä nykypäivänä (kaikkien vastausten keskiarvot)

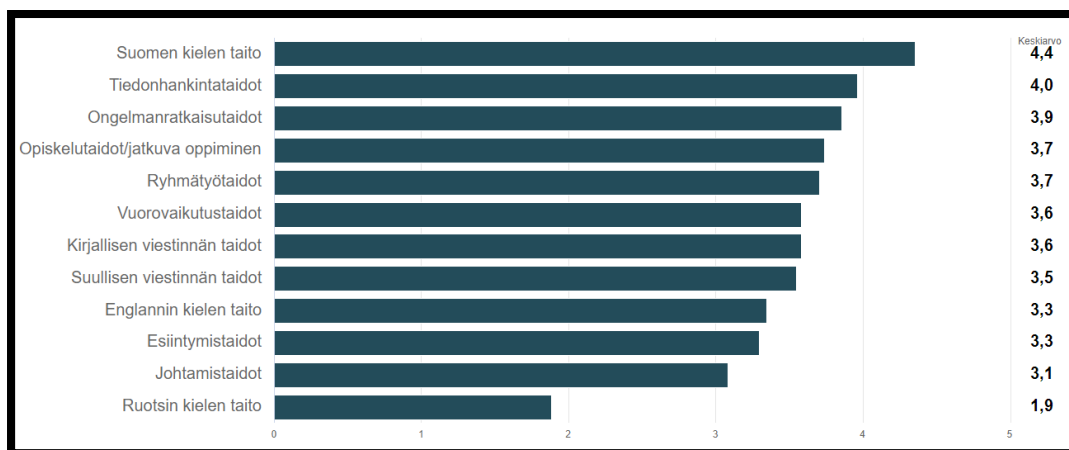
Vastaajista merkityksellisimpinä taitoina pidettiin valituista työelämän yleistai-  
doista ongelmanratkaisutaitoja (KA=4,4), tiedonhankintataitoja (KA=4,4), vuo-  
rovaikutustaitoja (KA=4,3) ja suomen kielen taitoa (KA=4,3). Vähiten merkityk-  
sellisinä taitoina vastaajat pitivät ruotsin kielen taitoa (KA=1,5) ja englannin  
kielen taitoa (KA=3,2). Ruotsin kielen taito oli selvästi vähiten merkityksellinen

taito, yli 64 % (n=54) vastaajista ei pitänyt ruotsin kielen taitoa yhtään merkittävänä taitona, jota heidän kokemuksensa mukaan työelämässä tarvitaan.

(Kuva 8.)

Kaikki erityisasiantuntijoina (n=13) työskentelevät pitivät tiedonhankintataitoja tärkeinä tai erittäin tärkeinä taitoina. Ruotsin kielen taitoa vähiten arvostivat johtotehtävissä (n=30) ja asiantuntijoina (n=34) työskentelevät, joista yli 90 % piti sitä vähän tärkeänä tai ei yhtään tärkeänä.

Vastaajia pyydettiin arvioimaan yleistaitojen osalta oman osaamisen tasoa heti valmistumisen jälkeen. Kuvassa 9 on esitetty kaikkien vastaajien vastausten keskiarvo.



Kuva 9. Vastaajien kokema osaamisen taso yleistaitojen osalta heti valmistumisen jälkeen (kaikkien vastausten keskiarvot)

Vastaajien mukaan parhaiten oli heti valmistumisen jälkeen hallinnassa tutkimukseen valituista työelämän taidoista suomen kielen taito (KA=4,4), tiedonhankintataidot (KA=4,0) ja ongelmanratkaisutaidot (KA=3,9). Heikoiten vastaajat kokivat osaavansa ruotsin kielen taidon (KA=1,9) ja johtamistaidot (KA=3,1). Ruotsin kieltä koki hallitsevansa heikosti tai erittäin heikosti n.80 % vastaajista. (Kuva 9.)

Tiedonhankintataidot koettiin olevan parhaiten hallussa työnjohtotehtävissä (n=18) ja erityisasiantuntijoina (n=13) toimivien keskuudessa, heistä yli 90 % koki osanneensa kyseiset taidot hyvin tai erittäin hyvin heti valmistumisen jälkeen. Opiskelutaidot ja vuorovaikutustaidot oli vastausten mukaan myöskin parhaiten hallussa erityisasiantuntijoina (n=13) työskentelevillä.

Työelämävastaavuuden tarkastelu yleistaitojen osalta tehtiin selvittämällä vastaajien kokeman osaamisen tason ja työelämämerkityksen välinen erotus. Jos erotus on positiivinen lukuarvo ovat vastaajat kokeneet osaavansa kyseisen tarkastelun aiheen paremmin, kun mikä sen merkitys on työelämässä. Jos taas erotus on negatiivinen, on osaaminen ollut heikompaa, kun mitä työelämässä olisi ollut hyvä olla. Alla olevassa taulukossa 8 on esitetty kyselyyn vastanneiden kokema yleistaitojen työelämävastaavuus heti valmistumisen jälkeen.

Taulukko 8. Yleistaitojen työelämävastaavuus. Vastaajien valmistumisen jälkeen kokeman osaamisen (osaaminen) ja työelämän osaamistarpeiden (merkitys) yhteys nykypäivänä. Vastausten keskiarvo (KA), keskihajonta (s) ja erotus

YLEISTAIDOT	Osaaminen KA (s)	Merkitys KA (s)	Erotus
Opiskelutaidot/jatkuva oppiminen	3,7 (0,8)	4 (0,9)	-0,3
Tiedonhankintataidot	4 (0,8)	4,4 (0,8)	-0,4
Ongelmanratkaisutaidot	3,9 (0,8)	4,4 (0,8)	-0,5
Esiintymistaidot	3,3 (0,9)	3,7 (0,9)	-0,4
Vuorovaikutustaidot	3,6 (0,9)	4,3 (0,8)	-0,7
Ryhmätyötaidot	3,7 (0,9)	4,1 (0,8)	-0,4
Johtamistaidot	3,1 (0,9)	3,8 (1)	-0,7
Suullisen viestinnän taidot	3,5 (0,9)	3,9 (0,9)	-0,4
Kirjallisen viestinnän taidot	3,6 (0,9)	3,9 (0,8)	-0,3
Suomen kielen taito	4,4 (0,9)	4,3 (0,9)	0,1
Ruotsin kielen taito	1,9 (0,9)	1,5 (0,8)	0,4
Englannin kielen taito	3,3 (1)	3,2 (1,1)	0,1

Yleisten taitojen työelämävastaavuuden tarkastelussa vastaajat ovat kokeet osaamisensa olevan heikompaa, kun mitä työelämässä vaadittaisiin melkein kaikissa tarkastelun aihekokonaisuuksissa. Suurimmat puutteet osaamisessa verrattuna taitojen tärkeyteen vastaajat ovat kokeneet olevan vuorovaikutus ja johtamistaidoissa (erotus -0,7). Kielellinen osaaminen on koettu olevan paremmalla tasolla, kun mitä merkitys työelämässä on (erotus 0,1, 0,1 ja 0,4). (Taulukko 8.)

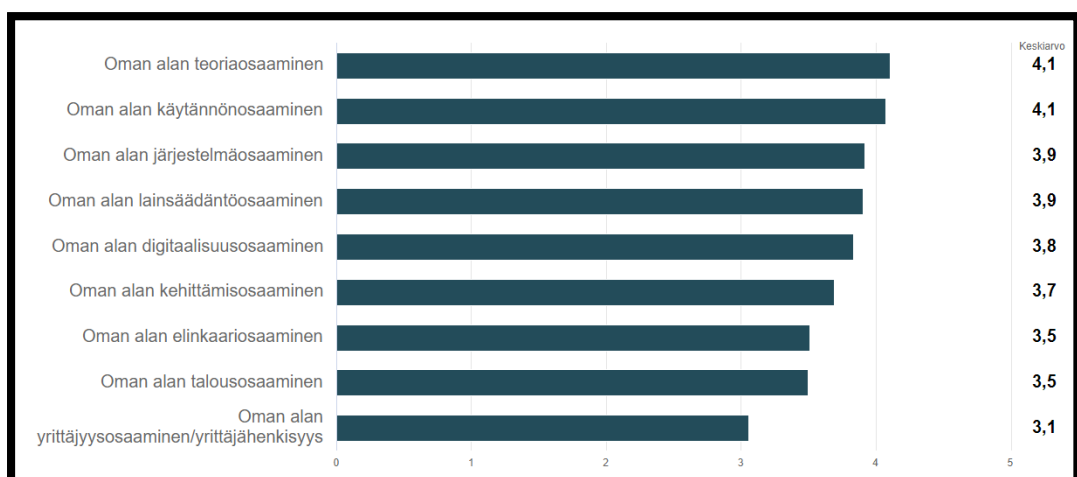
Vastausten keskihajonnan tarkastelun perusteella voidaan todeta vastaajien olleen melko erimielisiä kokemistaan osaamisista ja merkityksistä. Kaikissa tarkasteluissa keskihajonta on välillä 0,8–1,1. Yksimielisimpiä vastaajat olivat

yleisten taitojen osalta opiskelutaitojen, tiedonhankintataitojen, ja ongelmanratkaisutaitojen osaamisesta ja eniten hajontaa tuli englannin kielen osaamisen kohdalla. Työelämämerkityksen kohdalla taasen pienin hajonta oli tiedonhankinta-, ongelmanratkaisu-, vuorovaikutus-, ryhmätyö-, kirjallisen viestinnän ja ruotsin kielen taitojen kohdalla, kaikkien näiden keskihajonta oli 0,8. Suurin hajonta yleistaitojen merkityksessä työelämässä oli englannin kielen taidon kohdalla, jossa keskihajonta oli 1,1. (Taulukko 8.)

Yleistaitojen osalta vastaavanlaista tutkimusta on tehty mm. uraseurantakyselyssä (2020–2022). Uraseurantakyselyn (2020–2022) vastausten perusteella vuosina 2016 ja 2017 LVI-tekniikan insinööreiksi (AMK) valmistuneet vastaajat ovat nähneet tärkeimpinä yleistaitoina nykyisissä työtehtävissään mm. kyvyn oppia, ongelmanratkaisutaidot sekä tiedonhankintataidot. Kaikki nämä yllä mainitut taidot on sijoittuneet 6- portaisella asteikolla arvioituna arvoon 5 tai yli.

## 6.2.2 Ammatillinen osaaminen

Vastaajia pyydettiin arvioimaan ammatillisen osaamisen aihealueiden merkitystä työelämässä nykyhetkellä. Kuvassa 10 on esitetty kaikkien vastaajien vastausten keskiarvo.



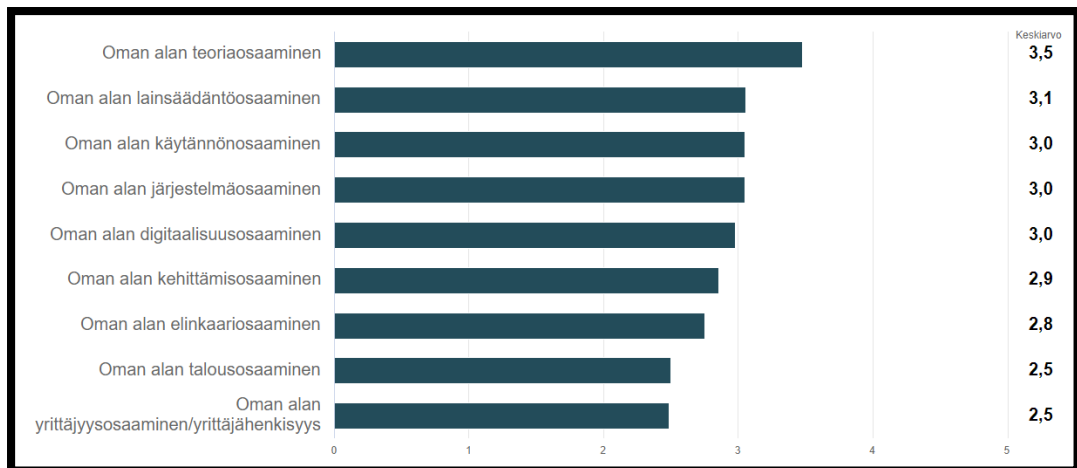
Kuva 10. Ammatillisen osaamisen aihealueiden merkitys työelämässä nykypäivänä (kaikkien vastausten keskiarvo).

Vastaajista merkityksellisimpinä ammatillisen osaamisen aihealueina työelämässä nykypäivänä pidettiin oman alan teoriaosaamista (KA=4,1), oman alan

käytännönsaamista (KA=4,4), oman alan järjestelmäosaamista (KA=3,9) ja oman alan lainsäädäntöosaamista (KA=3,9). Vähiten merkityksellisenä ammatillisen osaamisen aihealueena vastaajat pitivät oman alan yrittäjyysosaamista (KA=3,1), oman alan elinkaariosaamista (KA=3,5) ja oman alan talousosaamista (KA=3,5). Oman alan yrittäjyysosaaminen oli selvästi vähiten merkityksellinen taito, 35 % (n=30) vastaajista piti yrittäjyysshenkisyyttä ainoastaan vähän tärkeänä. (Kuva 10.)

Oman alan teoriaosaamista piti tärkeänä tai erittäin tärkeänä yli 85 % työnohjo- (n=18), suunnittelu- (n=39) ja johtotehtävissä (n=30) työskentelevistä. Koulutuksen (n=8) työtehtävissä olevien mukaan oman alan talousosaaminen on korkeintaan kohtalaisen tärkeää, kukaan heistä ei pitänyt sitä tärkeänä tai erittäin tärkeänä.

Vastaajia pyydettiin arvioimaan ammatillisen osaamisen osalta omaa osaamisen tasoa heti valmistumisen jälkeen. Kuvassa 11 on esitetty kaikkien vastaajien vastausten keskiarvo.



Kuva 11. Vastaajien kokema osaamisen taso ammatillisen osaamisen aihealueiden osalta heti valmistumisen jälkeen (kaikkien vastausten keskiarvo)

Vastaajien mukaan parhaiten oli heti valmistumisen jälkeen hallinnassa osaamisen aihealueista oman alan teoriaosaaminen (KA=3,5), oman alan lainsäädäntöosaaminen (KA=3,1), oman alan käytännönsaaminen (KA=3,0), oman alan järjestelmäosaaminen (KA=3,0) ja oman alan digitaalisuusosaaminen (KA=3,0). Heikoiten vastaajat kokivat hallitsevansa osaamisen aihealueista oman alan yrittäjyysosaamisen (KA=2,5), oman alan talousosaamisen

(KA=2,5) ja oman alan elinkaariosaamisen (KA=2,8). Oman alan yrittäjyysosaaminen ja talousosaaminen saavuttivat saman keskiarvon vähiten hallinnassa olevana ammatillisena osaamisena. Vastaajista talousosaamisen koki hallitsevansa heikosti tai erittäin heikosti 52 % (n=44) ja yrittäjyysosaamisen 55 % (n=46). (Kuva 11.)

Parhaiten oman alan teoriaosaamisen koki osaavansa työnjohto (n=18) ja koulutustehtävissä (n=8) työskentelevät vastaajat, heistä n. 75 % koki osaavansa oman alan teoriaa hyvin tai erittäin hyvin heti valmistumisen jälkeen. Oman alan talousosaamisen ja yrittäjähenkisyyden heikoiten vastausten mukaan osasi suunnittelutehtävissä (n=39) työskentelevät, heistä yli 65 %:n kokemaa osaamisen taso heti valmistumisen jälkeen oli heikkoa tai erittäin heikkoa

Työelämävastaavuuden tarkastelu ammatillisen osaamisen osalta tehtiin selvittämällä vastaajien kokeman osaamisen tason ja työelämämerkityksen välinen erotus. Jos erotus on positiivinen lukuarvo ovat vastaajat kokeneet osaavansa kyseisen tarkastelun aiheen paremmin, kun mikä sen merkitys on työelämässä. Jos taasen erotus on negatiivinen, on osaaminen ollut heikompaa, kun mitä työelämässä olisi ollut hyvä olla. Alla olevassa taulukossa 9 on esitetty kyselyyn vastanneiden kokemaa ammatillisen osaamisen työelämävastaavuus heti valmistumisen jälkeen.

Taulukko 9. Ammatillisen osaamisen työelämävastaavuus. Vastaajien valmistumisen jälkeen kokeman osaamisen (osaaminen) ja työelämän osaamistarpeiden (merkitys) yhteys. Vastusten keskiarvo (KA), keskihajonta (s) ja erotus.

AMMATILLINEN OSAAMINEN	Osaaminen KA (s)	Merkitys KA (s)	Erotus
Oman alan teoriaosaaminen	3,5 (0,8)	4,1 (0,9)	-0,6
Oman alan käytännöosaaminen	3 (1)	4,1 (1)	-1,1
Oman alan kehittämisosaaminen	2,9 (0,9)	3,7 (0,9)	-0,8
Oman alan järjestelmäosaaminen	3 (0,8)	3,9 (0,9)	-0,9
Oman alan digitaalisuusosaaminen	3 (0,9)	3,8 (0,9)	-0,8
Oman alan talousosaaminen	2,5 (0,9)	3,5 (1,1)	-1,0
Oman alan lainsäädäntöosaaminen	3,1 (1)	3,9 (1)	-0,8
Oman alan elinkaariosaaminen	2,8 (0,9)	3,5 (0,9)	-0,7
Oman alan yrittäjyysosaaminen/yrittäjähenkisyys	2,5 (1,1)	3,1 (1,3)	-0,6

Ammatillisen osaaminen työelämävastaavuuden tarkastelussa vastaajat ovat kokeneet osaamisensa olevan selkeästi heikompaa, kun mitä työelämässä vaadittaisiin kaikissa tarkastelun aihekokonaisuuksissa. Suurimmat puutteet osaamisessa verrattuna osaamisen tärkeyteen vastaajat ovat kokeneet olevan oman alan käytännönosaamisessa (erotus -1,1) ja oman alan talousosaamisessa (erotus -1,0). Parhaiten vastaajat ovat kokeneet osaavansa oman alan teoriaosaamisen (erotus -0,6) sekä oman alan yrittäjyysosaamisen (erotus -0,6). (Taulukko 9.)

Vastausten keskihajonnan tarkastelun perusteella voidaan todeta vastaajien olleen melko erimielisiä kokemistaan osaamisista ja merkityksistä. Kaikissa tarkasteluissa keskihajonta oli välillä 0,8–1,3. Pienin hajonta vastauksissa ammatillisen osaamisen kohdalla oli oman alan teoria- ja järjestelmäosaamisessa, jossa keskihajonta oli 0,8. Suurin keskihajonta 1,1 vastauksissa puolestaan oli yrittäjyysosaamisen kohdalla, myös ammatillisen osaamisen merkityksessä yrittäjyysosaaminen aiheutti eniten hajontaa vastauksissa, keskihajonnan ollessa 1,3. Ammatillisen osaamisen merkityksessä vastausten mukaan pienen keskihajonta 0,8 oli teoria-, kehittämis-, järjestelmä-, digitaalisuus- ja elinkaariosaamisissa. (Taulukko 9.)

### **6.3 Työelämän vaatimukset ja tarvittava osaaminen tulevaisuudessa**

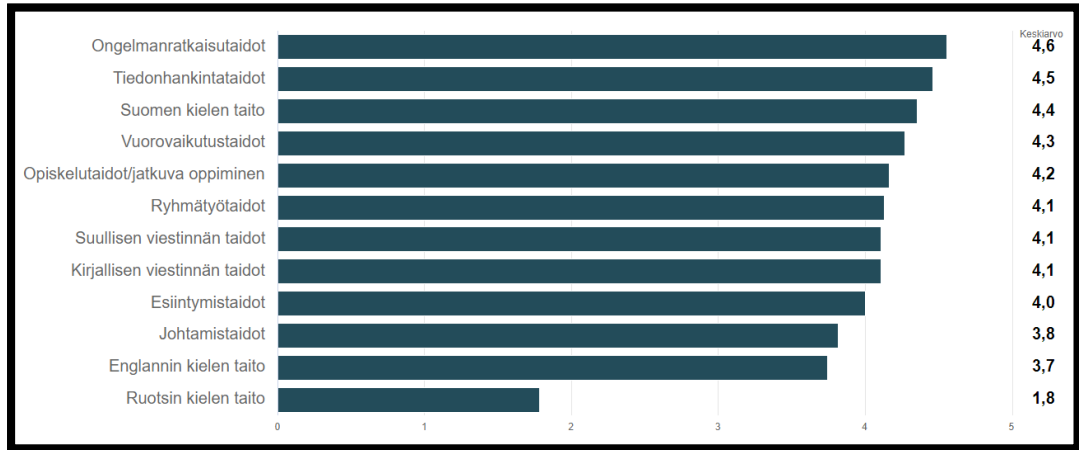
Koulutuksen vastaavuutta työelämän vaatimukseen tulevaisuuden osalta selvitettiin tutkimuksessa yleisten taitojen ja ammatillisen osaamisen aihealueista. Tarkastelu on tutkimuksessa jaoteltu kahteen eri näkökulmaan, merkitys työelämässä ja osaamisen taso joka insinöörillä tulisi olla heti valmistumisen jälkeen.

Vastaajia pyydettiin arvioimaan yleistaitojen ja ammatillisen osaamisen aihealueiden merkitystä työelämässä tulevaisuuden työelämässä viisiportaisella asteikolla 1-5 (1=ei tärkeää, 2=vähän tärkeää, 3=kohtalaisen tärkeä, 4=tärkeää, 5=erittäin tärkeää). Tulevaisuudessa valmistuvan talotekniikan insinöörin osaamisen tasoa valmistumisvaiheessa yleisten taitojen ja ammatillisten osaamisien aihealueissa pyydettiin vastaajia arvioimaan kolmeportaisella asteikolla 1-3. (1=kohtalaisesti, 2=hyvin, 3=erittäin hyvin). Yleistaitojen ja ammatillisen osaamisen aihealueet on esitelty kohdassa 6.2.



### 6.3.1 Yleiset taidot

Vastaajia pyydettiin arvioimaan yleistaitojen merkitystä työelämässä tulevaisuuden työelämäkentällä. Kuvassa 12 on esitetty kaikkien vastaajien vastausten keskiarvo.

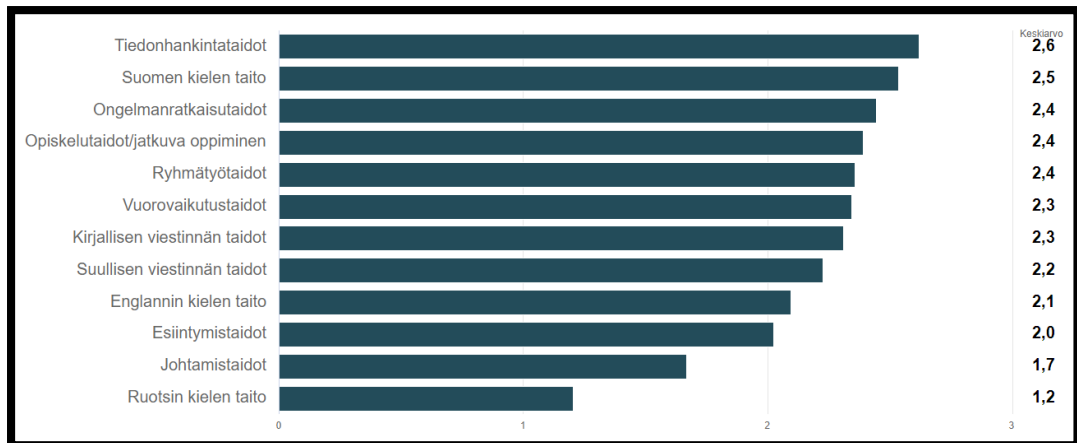


Kuva 12. Vastaajien arvioima yleistaitojen merkitys työelämässä tulevaisuudessa (kaikkien vastausten keskiarvot).

Tärkeimpänä yleistaitona tulevaisuuden työelämäkentällä pidettiin ongelmanratkaisutaitoja (KA=4,6), yli 98 % vastaajista piti ongelmanratkaisutaitoja tärkeänä tai erittäin tärkeänä. Selvästi vähiten tärkeänä taitona vastaajat pitivät ruotsin kielen taitoa (KA=1,8), melkein puolet (48,2 %) vastaajista ei pitänyt ruotsin kielen taitoa yhtään tärkeänä tulevaisuuden työelämässä. (Kuva 12.)

Tiedonhankintataitoja piti tärkeänä tai erittäin tärkeänä kaikki vastaajat, jotka työskentelivät suunnittelijoina (n=39), johtotehtävissä (n=30) ja koulutuksen työtehtävissä (n=8).

Vastaajia pyydettiin arvioimaan yleistaitojen osalta osaamisen tasoa, joka tulevaisuudessa talotekniikan koulutuksesta valmistuvalla insinöörillä tulisi heidän mielestään olla heti valmistumisen jälkeen. Kuvassa 13 on esitetty kaikkien vastaajien vastausten keskiarvo.



Kuva 13 Vastaajien arvioima yleistaitojen osaamisen taso joka insinöörillä valmistumisen jälkeen tulevaisuudessa tulisi olla (kaikkien vastausten keskiarvo).

Tulevaisuudessa talotekniikan koulutuksesta valmistuvan insinöörin tulisi parhaiten osata tutkimuksen yleistaidoista tiedonhankintataidot (KA=2,6), yli 64 % vastaajista koki, että ne tulisi osata erittäin hyvin. Myös suomen kielen taito, ongelmanratkaisutaidot, opiskelutaidot ja ryhmätyötaidot tulisi osata erittäin hyvin. Kaikki muut yleistaidot tulisi vastaajien mielestä osata paremmin kuin hyvin paitsi johtamistaidot (KA=1,7) ja ruotsin kielen taito (KA=1,2). Vastaajista yli 80 %:n mielestä ruotsia ei tarvitse osata kuin kohtalaisesti. (Kuva 13.)

Englannin kielen erittäin hyvää osaamista piti tärkeimpänä johtotehtävissä (30 %) ja erityisasiantuntijoina (46,1 %) työskentelevät vastaajat. Muita mielipiteitä jakaneita aihealueita olivat opiskelutaidot joissa n. 23 % erityisasiantuntijoina toimivista, ongelmanratkaisutaidot joissa n. 25 % koulutuksen parissa työskentelevistä ja esiintymistaidot joissa n.22 % työnjohtotehtävissä toimivista vastaajista oli sitä mieltä, että riittää kun osaa näitä taitoja kohtalaisesti.

Tulevaisuuden talotekniikan (LVI) insinöörin (AMK) yleistaitojen osaamisen tason ja merkityksen arvioinnin tarkastelussa otettiin mukaan myös vastausten keskihajonta, jolla kuvataan vastaajien antamien vastausten yhteneväisyyttä. Taulukossa 10 on esitetty kyselyyn vastanneiden arvioima yleistaitojen osaamisen tarve sekä aihealueiden merkitys tulevaisuudessa.

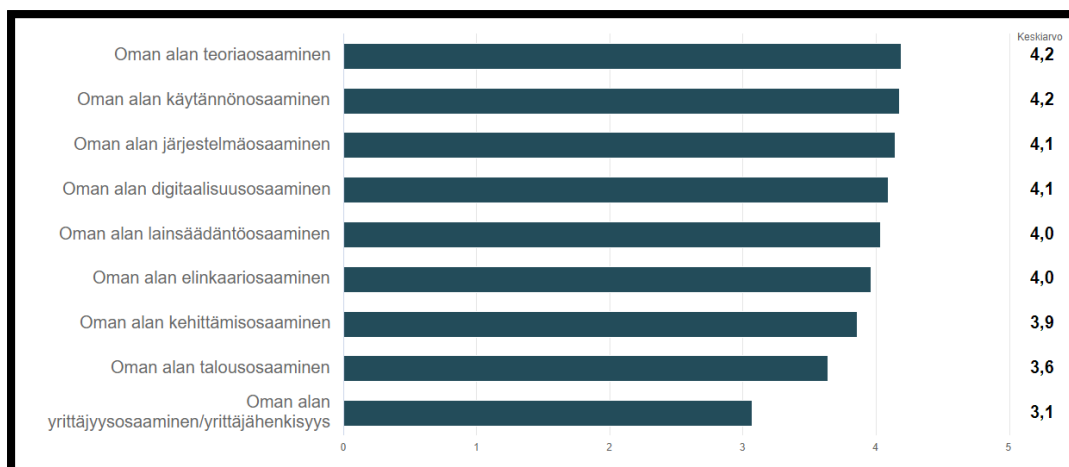
Taulukko 10. Vastaajien arvioima osaamisen tason tarve valmistumisen jälkeen ja merkitys työelämässä yleistaitojen osalta tulevaisuudessa. Kaikkien vastausten keskiarvo (KA) ja keskihajonta (s)

YLEISTAIDOT	Osaaminen KA (s)	Merkitys KA (s)
Opiskelutaidot/jatkuva oppiminen	2,4 (0,6)	4,2 (0,9)
Tiedonhankintataidot	2,6 (0,5)	4,5 (0,8)
Ongelmanratkaisutaidot	2,4 (0,6)	4,6 (0,6)
Esiintymistaidot	2 (0,5)	4 (0,8)
Vuorovaikutustaidot	2,3 (0,6)	4,3 (0,7)
Ryhmätyötaidot	2,4 (0,6)	4,1 (0,8)
Johtamistaidot	1,7 (0,6)	3,8 (0,9)
Suullisen viestinnän taidot	2,2 (0,5)	4,1 (0,8)
Kirjallisen viestinnän taidot	2,3 (0,6)	4,1 (0,8)
Suomen kielen taito	2,5 (0,6)	4,4 (0,8)
Ruotsin kielen taito	1,2 (0,5)	1,8 (0,9)
Englannin kielen taito	2,1 (0,6)	3,7 (1,1)

Vastausten keskihajonnan tarkastelun perusteella voidaan todeta vastaajien olleen hieman erimielisiä tulevaisuuden insinöörin osaamisista ja aiheiden merkityksistä työelämässä. Osaamisen osalta kaikissa tarkasteluissa keskihajonta on välillä 0,5–0,6. Tulevaisuuden työelämämerkityksen osalta keskihajonta asettuu välille 0,7–1,1. Tässä tarkastelussa tulee huomioida, että osaamista on tarkasteltu asteikolla 1–3 ja merkitystä asteikolla 1–5, joten tulokset eivät ole suoraan vertailtavissa. (Taulukko 10.)

### 6.3.2 Ammatillinen osaaminen

Vastaajia pyydettiin arvioimaan ammatillisen osaamisen aihealueiden merkitystä tulevaisuuden työelämässä. Kuvassa 14 on esitetty kaikkien vastaajien vastausten keskiarvo.

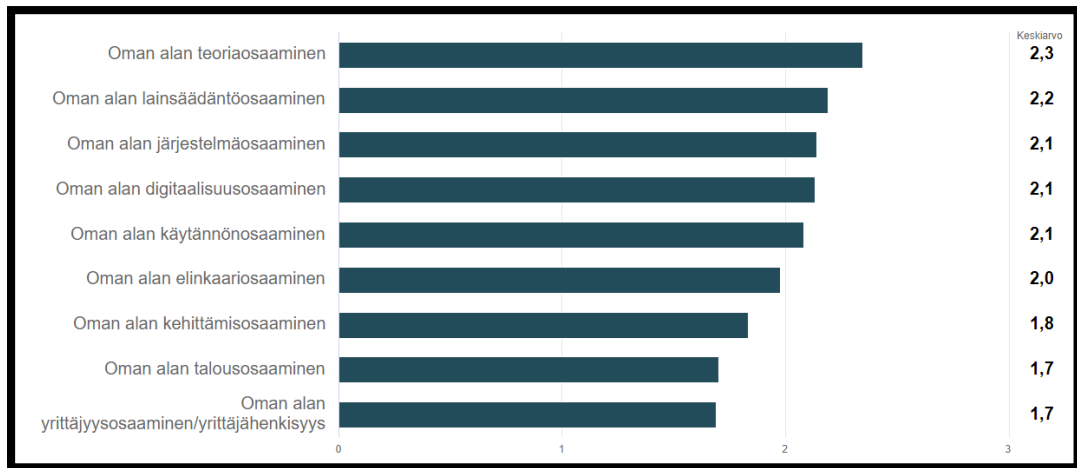


Kuva 14. Vastaajien arvioima ammatillisen osaamisen merkitys työelämässä tulevaisuudessa (kaikkien vastausten keskiarvot)

Vastaajista merkityksellisimpinä ammatillisen osaamisen aihealueina tulevaisuuden työelämässä pidettiin oman alan teoriaosaamista (KA=4,2), oman alan käytännönoosaamista (KA=4,2), oman alan järjestelmäosaamista (KA=4,1) ja oman alan digitaalisuusosaamista (KA=4,1). Vähiten merkityksellisenä ammatillisen osaamisen aihealueena vastaajat pitivät oman alan yrittäjyysosaamista (KA=3,1) ja oman alan talousosaamista (KA=3,6). Oman alan yrittäjyysosaaminen oli vastaajien mielestä selvästi vähiten merkityksellinen osaaminen, n.25 % vastaajista piti yrittäjyysosaamista ainoastaan vähän tai ei ollenkaan tärkeänä. Yleisesti tarkastellen yli 80 % vastaajista piti teoria-, käytännön-, järjestelmä-, digitaalisuus-, ja lainsäädäntöosaamista tärkeinä tai erittäin tärkeinä taitoina tulevaisuuden työelämässä. (Kuva 14.)

Kaikki koulutuksen (n=8) työtehtävissä työskentelevät pitivät oman alan teoria-, käytännön ja järjestelmäosaamista tärkeänä tai erittäin tärkeänä osaamisena tulevaisuuden työelämässä. Oman alan yrittäjyysosaaminen jakoi eniten vastaajien mielipiteitä, eri ammattiryhmien välillä merkityksen oli määrittänyt asteikolla ei tärkeäksi tai vähän tärkeäksi 7,7 % - 35,3 % ja tärkeäksi tai erittäin tärkeäksi 14,7 % - 55,6 % vastaajista.

Vastaajia pyydettiin arvioimaan ammatillisen osaamisen osalta, kuinka hyvin tulevaisuudessa talotekniikan insinöörin tulisi osata ja hallita valittuja ammatillisen osaamisen taitoja heti valmistumisen jälkeen. Kuvassa 15 on esitetty kaikkien vastaajien vastausten keskiarvo.



Kuva 15. Vastaajien arvioima ammatillisen osaamisen taso joka insinöörillä valmistumisen jälkeen tulevaisuudessa tulisi olla (kaikkien vastausten keskiarvo).

Vastaajien mukaan parhaiten tulevaisuudessa talotekniikka (LVI) insinöörin (AMK) tulisi heti valmistumisen jälkeen osata osaamisen aihealueista oman alan teoriaosaaminen (KA=2,3), lainsäädäntöosaaminen (KA=2,2), käytännönsaaminen (KA=2,1), järjestelmäosaaminen (KA=2,1) ja digitaalisuusosaaminen (KA=2,1). Pienemmän painoarvon vastaajat antoivat osaamisen aihealueista oman alan yrittäjyysosaamiselle (KA=1,7), talousosaamiselle (KA=1,7) ja kehittämisosaamiselle (KA=1,8). Oman alan yrittäjyysosaaminen ja talousosaaminen saavuttivat saman keskiarvon pienimmän osaamistarpeen ammatillisena osaamisena. (Kuva 15.)

Erittäin hyvää oman alan teoriaosaamista piti tärkeimpänä johtotehtävissä (30 %) ja erityisasiantuntijoina (46,1 %) työskentelevät vastaajat. Vastaajien mielipiteitä jakaneita aihealueita olivat opiskelutaidot, joissa n. 23 % erityisasiantuntijoina toimivista, ongelmanratkaisutaidot joissa n. 25 % koulutuksen parissa työskentelevistä ja esiintymistaidot joissa n.22 % työnjohtotehtävissä toimivista vastaajista oli sitä mieltä, että riittää kun osaa näitä taitoja kohtalaisesti.

Tulevaisuuden talotekniikan (LVI) insinöörin (AMK) ammatillisen osaamisen tason ja merkityksen arvioinnin tarkastelussa otettiin mukaan myös vastausten keskihajonta, jolla kuvataan vastaajien antamien vastausten yhteneväisyyttä. Taulukossa 11 on esitetty kyselyyn vastanneiden arvioima yleistaitojen osaamisen tarve sekä aihealueiden merkitys tulevaisuudessa.

Taulukko 11. Vastaajien arvioima osaamisen tason tarve valmistumisen jälkeen ja merkitys työelämässä ammatillisen osaamisen osalta tulevaisuudessa. Kaikkien vastausten keskiarvo (KA) ja keskihajonta (s)

AMMATILLINEN OSAAMINEN	Osaaminen KA (s)	Merkitys KA (s)
Oman alan teoriaosaaminen	2,3 (0,5)	4,2 (0,8)
Oman alan käytännönoosaaminen	2,1 (0,7)	4,2 (0,8)
Oman alan kehittämisosaaminen	1,8 (0,7)	3,9 (0,8)
Oman alan järjestelmäosaaminen	2,1 (0,6)	4,1 (0,8)
Oman alan digitaalisuusosaaminen	2,1 (0,6)	4,1 (0,7)
Oman alan talousosaaminen	1,7 (0,6)	3,6 (0,9)
Oman alan lainsäädäntöosaaminen	2,2 (0,7)	4 (0,8)
Oman alan elinkaariosaaminen	2 (0,7)	4 (0,8)
Oman alan yrittäjyysosaaminen/yrittäjähenkisyys	1,7 (0,7)	3,1 (1)

Vastausten keskihajonnan tarkastelun perusteella voidaan todeta vastaajien olleen hieman erimielisiä tulevaisuuden insinöörin osaamisista ja aiheiden merkityksistä työelämässä. Osaamisen osalta kaikissa tarkasteluissa keskihajonta on välillä 0,5–0,7. Tulevaisuuden työelämämerkityksen osalta keskihajonta asettuu välille 0,7–1,0. Tässä tarkastelussa tulee huomioida, että osaamista on tarkasteltu asteikolla 1–3 ja merkitystä asteikolla 1–5, joten tulokset eivät ole suoraan vertailtavissa. (Taulukko 11.)

#### 6.4 Tulevaisuuden työelämän osaamiskokonaisuudet

Tulevaisuuden työelämän osaamiskokonaisuuksien tärkeydestä vastaajilta kysyttiin digi-, kieli-, ohjelmisto-, viestintä-, substanssi- ja monialaisuusosaamisen sekä metataitojen kokonaisuuksista. Kaikissa kysymyksissä vastaajia pyydettiin laittamaan kolme asiakokonaisuuteen liittyvää nimikettä tärkeysjärjestykseen: tärkein 1 - vähiten tärkein 3. Tässä kokonaisuudessa tulee huomioida käänteinen asteikko aikaisempiin kysymyksiin verrattuna.

#### Digiosaaminen

Digiosaamisen tarkastelussa vastaajia pyydettiin arvioimaan digitaalisten alustojen hyödyntämisaamisen, ohjelmointiosaamisen ja tekoälyosaamisen tärkeyttä. Kuvassa 16 on esitetty kaikkien vastausten keskiarvo.



Kuva 16. Digiosaaminen aihekokonaisuuksien tärkeysjärjestys

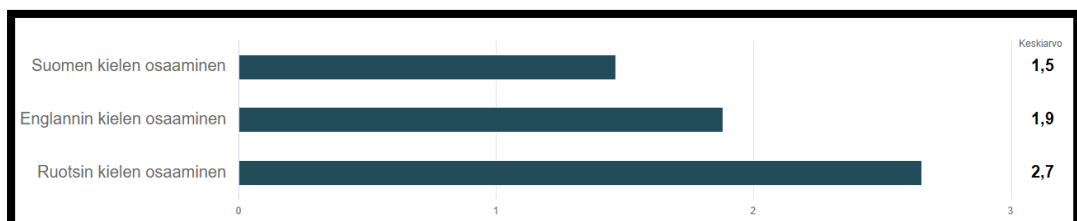
Tärkeimpänä digitaalisuuteen liittyvänä osaamisena tulevaisuuden työelämässä vastaajat pitivät selvästi digitaalisten alustojen hyödyntämisen osaamista. Tekoäly- ja ohjelmointiosaaminen jakoi vastaajien mielipiteitä siten, että vastausten jakauma oli tasainen ja tekoälyosaamista pidettiin vain hieman tärkeämpänä, kun ohjelmointiosaamista. (Kuva 16.)

Kaikista vastaajista yli 60 % piti digitaalisten alustojen hyödyntämisen osaamista tärkeimpänä. Vastauksissa vähiten jakaumaa oli työnjohtotehtävissä työskentelevien keskuudessa, joista melkein 90 % (88,9 %) oli tätä mieltä ja eniten vastaukset jakautuivat koulutuksen parissa työskentelevien välillä, heistä 62,5 %) laittoivat digitaalisten alustojen osaamisen tärkeimmäksi digiosamiseksi.

Tekoälyosaamisen kohdalla tärkeimmäksi sen olivat valinneet 25 % koulutus- ja 18 % suunnittelutehtävissä työskentelevistä. Ohjelmointiosaamisen valitsi tärkeimmäksi hieman yli 20 % erityisasiantuntijoina toimivista, muita työtehtäviä tekevien kohdalla osuus jäi selvästi alle 20 prosentin.

### Kielellinen osaaminen

Kielellisen osaamisen tarkastelussa vastaajia pyydettiin arvioimaan englannin kielen, ruotsin kielen ja suomen kielen osaamisen tärkeyttä tulevaisuudessa. Kuvassa 17 on esitetty kaikkien vastauksien keskiarvo.



Kuva 17. Kielellinen osaaminen aihekokonaisuuksien tärkeysjärjestys

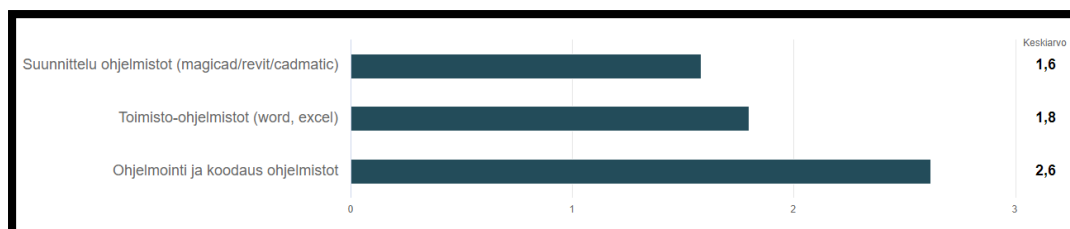
Kielellisen osaamisen kohdalla tärkeysjärjestys muodostui selkeillä eroilla. Vastaajat pitivät tärkeimpänä kielellisenä osaamisena suomen kielen osaamista, jonka tärkeimmäksi valitsi yli 70 % kaikista vastaajista. Vähiten tärkeänä pidettiin ruotsin kielen osaamista, jonka vähiten tärkeimmäksi valitsi yli 80 % kaikista vastaajista. Englannin kielen osaamista tärkeimpänä piti 13 % kaikista vastaajista. (Kuva 17.)

Suomen kielen osaamisen valitsi kaikkien vastausten keskiarvoa tärkeämmäksi suunnittelu- (76,9 %) ja työnjohtotehtävissä (77,8 %) työskentelevät. Ainoa selkeästi alle kaikkien vastausten keskiarvon vastannut ryhmä oli koulutusalalla työskentelevät, joiden osuus oli tasan 50 %, jotka pitivät suomen kielen osaamista tärkeimpänä.

Englannin kielen osaamista piti tärkeimpänä kielellisenä osaamisena n. 23 % asiantuntijoina sekä erityisasiantuntijoina toimivista. Ruotsin kielen osaamisen sijoitti tärkeimmäksi melkein 40 % (37,5 %) koulutusalalla työskentelevistä, kun muiden kohdalla osuudet olivat keskimäärin alle 10 %.

### Ohjelmisto-osaaminen

Ohjelmisto-osaamisen tarkastelussa vastaajia pyydettiin arvioimaan ohjelmointi- ja koodausohjelmistojen, suunnitteluohjelmistojen ja toimisto-ohjelmistojen osaamisen tärkeyttä. Kuvassa 18 on esitetty kaikkien vastausten keskiarvo.



Kuva 18. Ohjelmisto-osaaminen aihekokonaisuuksien tärkeysjärjestys

Eri ohjelmistojen tarkastelussa tärkeimpänä nähtiin suunnittelu ohjelmistojen osaaminen, kaikista vastaajista melkein 55 % (54,8 %) tätä tärkeimpänä osaamisena. Toimisto-ohjelmien osaaminen oli melkein yhtä tärkeää ja valituista kokonaisuuksista vähiten tärkeänä nähtiin ohjelmointi- ja koodausohjelmistojen osaaminen, jonka valitsi vähiten tärkeäksi melkein 80 % (78,6 %) vastaajista. (Kuva 18.)

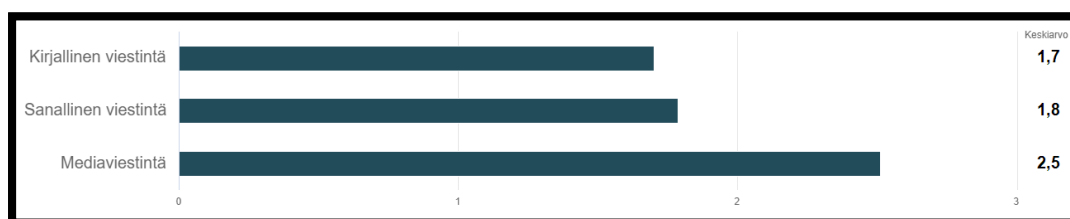


Vastaukset jakaantuivat eri työtehtävien mukaan selvemmin, kuin mitä kuvan 18 kaikkien vastausten keskiarvot näyttävät. Suunnittelutehtävissä työskentelevien mukaan melkein 80 % piti suunnitteluohjelmistojen osaamista tärkeimpänä, kun taas työnjohtotehtävissä työskentelevien mukaan suunnittelu ja toimisto-ohjelmistojen osaaminen on yhtä tärkeää.

Ohjelmointi ja koodausohjelmistojen osaaminen valittiin vähiten tärkeäksi melkein kaikkien työtehtävien mukaisissa vastauksissa ainoastaan koulutuksen parissa työskentelevillä, mielipiteet jakoutuivat tasaisemmin.

### Viestintäosaaminen

Viestintäosaamisen tarkastelussa vastaajia pyydettiin arvioimaan sanallisen viestinnän, mediaviestinnän ja kirjallisen viestinnän tärkeyttä. Kuvassa 19 on esitetty kaikkien vastausten keskiarvo.



Kuva 19. Viestintäosaaminen aihekokonaisuuksien tärkeysjärjestys

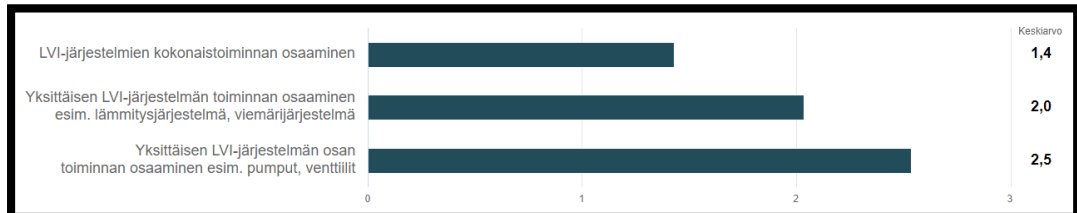
Viestintäosaamisessa kaikkien vastausten mukaan kirjallinen ja sanallinen viestintä koettiin melkein yhtä tärkeiksi ja mediaviestintä selkeästi vähiten tärkeäksi (Kuva 19).

Kaikista vastaajista n. 48 % (47,6 %) piti kirjallista viestintää tärkeimpänä, kun taas sanallista viestintää piti tärkeimpänä n. 32 % (32,2 %). Mediaviestinnän kohdalla yli 70 % (71,4 %) vastaajista piti sitä vähiten tärkeänä.

Poikkeuksen kaikkien muiden vastauksiin tekevät koulutuslalla työskentelevät, heidän mukaansa tärkein viestintäosaaminen on mediaviestintä 50 % osuudella. Sanallinen sekä kirjallinen viestintä koetaan yhtä tärkeiksi, molempien osuus on 25 % kaikista vastaajista.

## Substanssiosaaminen

Substanssiosaamisen tarkastelussa vastaajia pyydettiin arvioimaan LVI-järjestelmien kokonaistoiminnan osaamisen, yksittäisen LVI-järjestelmän osan toiminnan osaamisen ja yksittäisen LVI-järjestelmän toiminnan osaamisen tärkeyttä. Kuvassa 20 on esitetty kaikkien vastausten keskiarvo.



Kuva 20. Substanssiosaamisen aihekokonaisuuksien tärkeysjärjestys

Substanssiosaamisen tarkastelussa vastaajien välillä on selkeä jaottelu osaamisien välillä, suurempien kokonaisuuksien hallinta koetaan tärkeämmäksi, kun pienempien yhden yksittäisen järjestelmän osien toiminnan osaaminen. Tärkein substanssiosaaminen koetaan olevan järjestelmien kokonaistoiminnan osaaminen, 73,8 % kaikista vastaajista valitsi sen tärkeimmäksi. Vähiten tärkeäksi koetaan yksittäisen järjestelmän osan osaaminen 65,5 %:n osuudella. (Kuva 20.)

Kaikkien eri työtehtävien mukaisissa vastauksissa osaamisien tärkeysjärjestys oli sama, kun keskiarvon mukaisessa tarkastelussa. Selkeimmin kokonaistoiminnan osaamisen piti tärkeimpänä työnjohtotehtävissä (88,9 %) ja johtotehtävissä työskentelevät (80 %) vastaajat. Yksittäisen LVI-järjestelmän toiminnan valitsi tärkeimmäksi osaamiseksi 25,6 % suunnittelutehtävissä olevista ja 23,1 % erityisasiantuntijoina toimivista.

## Monialainen osaaminen

Monialaisen osaamisen tarkastelussa vastaajia pyydettiin arvioimaan innovaatio-osaamisen, markkinointiosaamisen ja ympäristöosaamisen tärkeyttä. Kuvassa 21 on esitetty kaikkien vastausten keskiarvo.



Kuva 21. Monialainen osaaminen aihekokonaisuuksien tärkeysjärjestys

Monialaisen osaamisen kohdalla tärkeysjärjestys muodostui selvillä eroilla. Vastaajat pitivät tärkeimpänä monialaisena osaamisena innovaatio-osaamista, jonka tärkeimmäksi valitsi yli 45 % kaikista vastaajista. Vähiten tärkeänä pidettiin markkinoinnin osaamista, jonka vähiten tärkeimmäksi valitsi yli 52 % kaikista vastaajista. Ympäristöosaamista tärkeimpänä piti melkein 35 % kaikista vastaajista. (Kuva 21.)

Innovaatio-osaamisen valitsi tärkeimmäksi osaamiseksi kaikki muut paitsi erityisasiantuntijana toimivat, joiden mukaan tärkein osaaminen olisi ympäristöosaaminen n.54 % osuudella vastauksista. Työnjohtotehtävissä olevat sijoittivat innovaatio-osaamisen selvimmin tärkeimmäksi osaamiseksi 61 %. Markkinointiosaamisen sijoitti vähiten tärkeäksi kaikki vastaajaryhmät 50 % tai yli 50 %:n osuudella vastauksista.

### Metataidot

Metataitojen tarkastelussa vastaajia pyydettiin arvioimaan itseohjautuvuuden, johtamistaitojen ja ongelmanratkaisutaitojen tärkeyttä. Kuvassa 22 on esitetty kaikkien vastausten keskiarvo.



Kuva 22. Metataidot aihekokonaisuuksien tärkeysjärjestys

Metataidoissa kaikkien vastausten mukaan ongelmanratkaisutaidot ja itseohjautuvuus koettiin melkein yhtä tärkeiksi ja johtamistaidot selkeästi vähiten tärkeiksi. Kaikista vastaajista n.49 % (48,8 %) piti ongelmanratkaisutaitoja tärkeimpänä, kun taasen itseohjautuvuutta piti tärkeimpänä n.36 % (35,7 %).

Johtamistaitojen kohdalla yli 70 % (72,6 %) vastaajista piti sitä vähiten tärkeänä. (Kuva 22.)

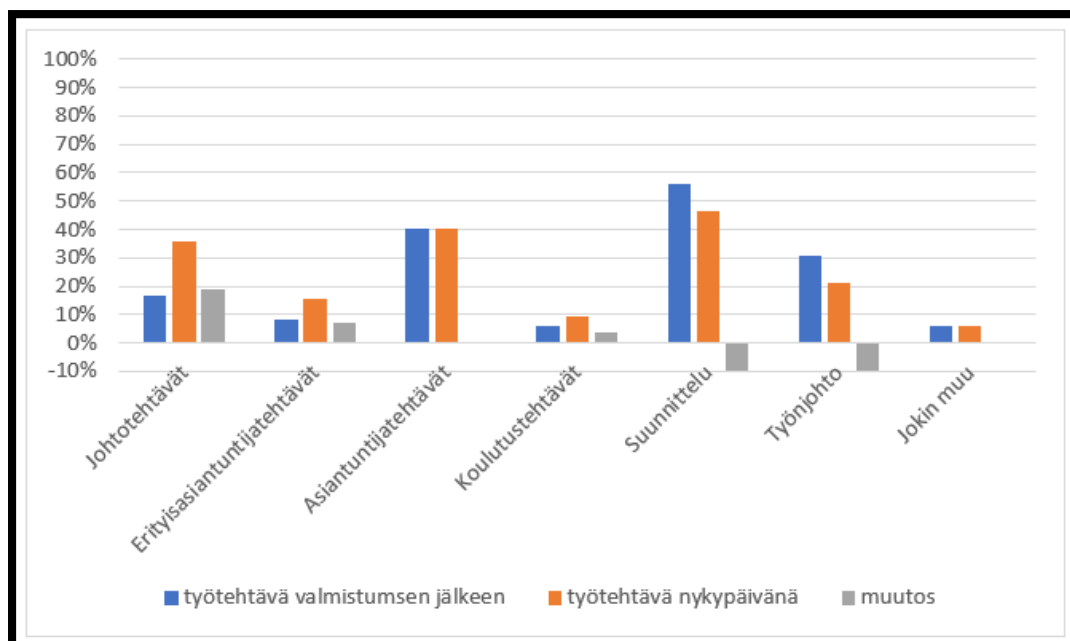
Itseohjautuvuutta yksistään tärkeimpänä piti erityisasiantuntijoina toimivat vastaajat melkein 54 % (53,8 %) osuudella, koulutuksen työtehtävissä toimivat pitivät yhtä tärkeinä itseohjautuvuutta ja johtamistaitoja molempien osuus oli 37,5 %. Koulutuksen työtehtävissä toimivat oli ainut vastaajaryhmä, joissa johtamistaidot saavuttivat tärkeimmän osaamisen paikan. Ongelmanratkaisutaitojen osaamista eniten arvostivat työnjohtotehtävissä työskentelevät, joista yli 70 % valitsi sen tärkeimmäksi.

## **6.5 Urakehitys**

Urakehitystä selvitettiin kyselyssä työtehtävien kehityksen ja palkkakehityksen näkökulmista. Työtehtävien osalta kysyttiin työtehtäviä heti valmistumisen jälkeen ja nykypäivänä. Palkkakehityksen tarkastelussa kysyttiin palkkaluokkaa heti valmistumisen jälkeen ja nykypäivänä.

### **6.5.1 Työtehtävien kehitys**

Vastaajia pyydettiin vastaamaan kyselyssä työtehtävien näkökulmasta kahteen työtehtäviin liittyvään kysymykseen. Molemmissa kysymyksissä itse kysymys pysyi samana, mutta tarkastelun ajankohta muuttui. Vastaajien tuli vastata kysymyksiin: ”Missä työtehtävissä työskentelit valmistumisesi jälkeen?” ja ”Missä työtehtävissä työskentelet nyt?”. Molemmissa kysymyksissä vastausvaihtoehtoina olivat: johtotehtävät, erityisasiantuntijatehtävät, asiantuntijatehtävät, koulutustehtävät, suunnittelu, työnjohto ja jokin muu. Jos vastaaja vastasi jokin muu, oli hänellä mahdollisuus antaa sanallinen täsmentävä työnkuvaus. Vastaajat pystyivät valitsemaan niin monta eri työnkuvausta, kun halusivat. Vastaajia kyselyssä oli 83 kpl ja vastauksia annettiin valmistumisen jälkeiseen kysymykseen 138 kpl ja nykyhetken kysymykseen 147 kpl. Kuvassa 23 on esitetty vastausten lukumäärän prosentuaalinen osuus kaikista vastauksista sekä vastausten erotus.



Kuva 23. Vastaajien työtehtävät valmistumisen jälkeen ja nykypäivänä

Valmistumisen jälkeen yli 50 %:lla vastaajista työnkuvaan kuului suunnittelu-  
tehtäviä, n.40 % työskenteli asiantuntijatehtävissä ja n.30 %:lla työnkuvaan  
kuului työnjohdollisia tehtäviä työmailla. Muita työtehtäviä kysymyksen vas-  
tauksissa oli mm. tarjouslaskenta, myynti-insinööri ja LVI-valvontaviranomai-  
nen. Nykyhetkellä vastaajien työnkuvaan kuului yli 40 %:lla suunnittelu ja asi-  
antuntija tehtäviä, n.35 %:lla johtotehtäviä, työnjohtotehtäviä puolestaan kuului  
n.20 %:lla vastaajista. (Kuva 23.) Muita nykyhetken työtehtäviä vastaajat mai-  
nitsivat mm. myyntipäällikkö, LVI-valvontaviranomainen sekä myyntitehtävät.

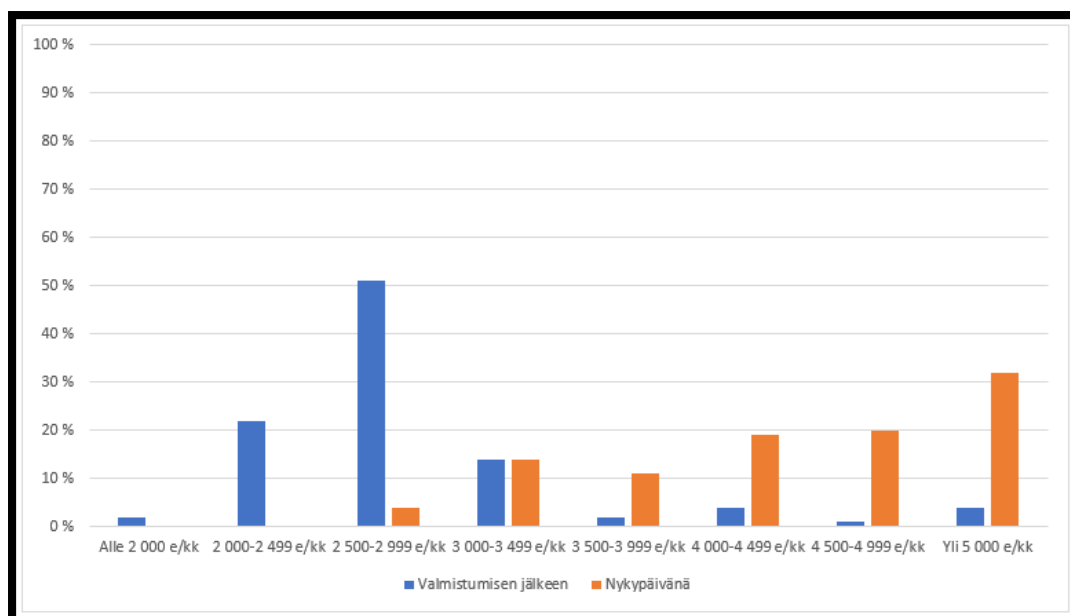
Urakehityksen näkökulmasta johtotehtävät, erityisasiantuntijatehtävät ja koulu-  
tuksen tehtävät olivat kasvattaneen osuuttaan. Työnjohto- sekä suunnittelu-  
tehtävissä olevien vastaajien määrä oli vähentynyt, asiantuntijatehtävissä  
työskentelevien lukumäärä oli pysynyt samana.

Vastauksista selviää, että työkokemuksen karttuessa vastaajat ovat siirtyneet  
vaativampiin työtehtäviin. Vastaajat ovat pystyneet kehittämään omia tietojaan  
ja taitojaan ja näin etenemään työurillaan.

### 6.5.2 Palkkakehitys

Vastaajia pyydettiin vastaamaan kyselyssä palkkakehityksen tarkastelussa  
kahteen palkkatietoa selvittävään kysymykseen. Molemmissa kysymyksissä

itse kysymys pysyi samana, mutta tarkastelun ajankohta muuttui. Vastaajien tuli vastata kysymyksiin: ”Mikä oli palkkaluokkasi valmistumisesi jälkeen?” ja ”Mikä on palkkaluokkasi nyt?”. Palkkaluokissa tarkasteltiin bruttopalkan suuruutta. Molemmissa kysymyksissä vastausvaihtoehtoina olivat: alle 2 000 e/kk, 2 000–2 499 e/kk, 2 500–2 999 e/kk, 3 000–3 499 e/kk, 3 500–3 999 e/kk, 4 000–4 499 e/kk, 4 500–4 999 e/kk ja yli 5 000 e/kk. Kuvassa 24 on esitetty vastausten prosentuaalinen osuus kaikista vastauksista valmistumisen jälkeen ja nykypäivänä.



Kuva 24. Vastaajien kuukausittainen bruttopalkka palkkaluokittain valmistumisen jälkeen ja nykypäivänä

Valmistuneiden ilmoittamien palkkojen tarkastelussa selviää, että palkoissa on tapahtunut kasvua. Heti valmistumisen jälkeen suurin osa vastaajista on kuulunut palkkaluokkaan 2 500–2 999 e/kk ja nykypäivänä eniten vastaajista kuuluu palkkaluokkaan yli 5 000 e/kk. (Kuva 24.)

Heti valmistumisen jälkeisen palkkaluokan vastauksista selviää, että valmistumisvaiheen palkkoilla on paljon hajontaa, vastauksia on annettu kaikkiin tutkimuksessa määriteltyihin palkkaluokkiin. Tämä kuitenkin selittyy sillä, että tarkastelu ei ota kantaa työtehtäviin eikä työkokemukseen. Kuitenkin yli puolet vastaajista sijoittui palkkaluokkaan 2 500–2 999 e/kk ja yli 70 %:n palkka sijoittui välille 2 000–3 000 e /kk. Valmistumisvaiheen keskipalkka sijoittui palkkaluokkaan 2 500–2 999 e/kk.

Heti valmistumisen jälkeen tutkimuksen korkeimman palkkaluokan oli saavuttanut johto-, asiantuntija-, työnjohto-, sekä suunnittelutehtävissä työskenteleviä vastaajia (n=3) tässä tarkastelussa on huomioitava, että vastaajat ovat voineet valita useamman kuin yhden työtehtävän.

Valmistumisvuosien mukaan tehdyssä tarkastelussa on nykypäivänä vuosina 2009, 2011 ja 2012 valmistuneiden kohdalla yleisin yksittäinen palkkaluokka yli 5 000 e/kk, vuonna 2013 valmistuneista kohdalla 4 000–4 499 e/kk ja vuonna 2015 valmistuneista kohdalla 4 500–4 999 e/kk. Vuonna 2014 valmistuneiden vastausten mukaan yhtä monella vastaajalla on palkkaluokkana 3 000–3 499 e/kk ja 4 500–4 999 e/kk.

Uraseurantakyselyn (2018–2022) tuloksista käy ilmi, että siinä vastaajien mediaanipalkka on ollut 3700 e/kk, tämän opinnäytetyön kyselyn vastaajien mediaanipalkkaluokka on 4 500–4 999 e/kk. Opinnäytetyössä tehdyn kyselyn vastaajilla on myös enemmän aikaa valmistumisesta, kun uraseurantakyselyyn (2018–2022) vastanneilla.

Insinööriliiton (2023) palkkasuosituksen mukaan insinöörin aloituspalkka on vuonna 2023 valmistumisen jälkeen 3 300 e/kk ja tämän opinnäytetyön tutkimuksen mukaan vastaajilla valmistumisvaiheen mediaani palkka on palkkaluokassa 2 500–2 999 e/kk. Vastaajien palkka on keskimäärin valmistumisvaiheessa ollut ammattiliiton suositusta matalammalla tasolla, mutta täytyy huomioda, että tutkimuksen kohdejoukon valmistumisesta on kulunut jo keskimäärin n.10-vuotta, ja aloituspalkkasuositus on voinut muuttua tänä aikana.

Suomessa ammattikorkeakoulututkinnoista valmistuneiden keskipalkan mediaani on ollut tilastokeskuksen (2022) mukaan vuonna 2021 3 773 e/kk ja tämän opinnäytetyössä tehdyn tutkimuksen mukaan talotekniikan koulutuksesta vuosien 2009–2015 välillä valmistuneiden vastaajien nykyisen palkkaluokan mediaani on 4 500–4 999 e/kk Tämän tiedon valossa vastaajat tienaa keskimäärin selkeästi enemmän, kuin saman tasoisen tutkinnon tehneet keskimäärin.

## 6.6 LVI-alan tulevaisuuden näkymät ja talotekniikka (LVI) insinöörin (AMK) tärkein yksittäinen osaaminen vastaajien näkökulmasta avoimien vastausten mukaan

### 6.6.1 Tulevaisuuden näkymät LVI-alalla

Talotekniikan (LVI) insinööri (AMK) koulutuksesta valmistuneita pyydettiin vastaamaan sanallisesti kysymykseen ”Minkälaisena näet LVI-alan tulevaisuuden?”. Vastauksia saatiin 74 kpl kokonaisvastaajajoukon ollessa 84 vastaajaa, vastausprosentiksi tuli 90. Tuloksia tarkasteltaessa on otettava huomioon, että monissa vastauksissa on mainittu useampi eri tulevaisuuden näkökulma ja analyysia tehtäessä niistä on pyritty valitsemaan vastauksen kokonaiskuvan mukainen vallitseva yksi yksittäinen näkemys. Taulukossa 12 on esitetty kootusti analysoidut tulokset.

Taulukko 12. Tulevaisuuden näkymät LVI-alalla

TUNTEMUS	PELKISTETTY ILMAISU	MAININTOJEN LUKUMÄÄRÄ f (n=74)	ALKUPERÄINEN ILMAISU esimerkki
<b>Positiivinen</b>	Kehittyvä	19	"Voimakkaasti kehittyvä tulevaisuuden ala."
	Hyvä työllisyys	15	"Paljon töitä, etenkin energiansäästönäkökulmasta"
	Muut	15	"Tärkeä osa rakentamisen kokonaisuutta yhdessä sähkön kanssa"
<b>Neutraali</b>	Tekninen	8	"Energia- ja elinkaaripainotteisena"
	Vakaa	4	"Vakaana"
<b>Haasteellinen</b>	Muutos	6	"Tekniikkaa, tuotteita järjestelmiä ja vaatimuksia tulee lisää"
	Osaamisen taso	5	"Tilanne pakottaa kehittämään koulutusta vanhoista järjestelmistä uusiin"
	Muut	3	"Omalta kohdaltani huonona"

Vastaajista yli 65 % piti LVI-alan tulevaisuuden näkymiä positiivisina. Positiiviseen vastaukseen on tulkittu vastauksissa esille tulleet näkökulmat, että ala on kehittyvä ja alalla on hyvä työllisyys sekä muut erilaiset positiivissävytteiset vastaukset. (Taulukko 12.)



Neutraaleiksi on tulkittu vastaukset, joissa on mainittu alan olevan vakaa sekä erilaiset tekniset näkökulmat, joissa ei ole tuotu esille positiivista tai negatiivista näkökulmaa. Teknisen otsikon alle on mm. sijoitettu vastaukset, joissa on kuvattu LVI-alan tulevaisuutta erilaisten teknisten aihealueiden näkökulmasta, esim. lämpöpumppujen käytön lisääntyminen, ohjelmistojen kehittyminen ja energiaan liittyvien ratkaisujen monipuolistuminen. Neutraalin vastauksen LVI-alan tulevaisuudesta antoi n.16 % vastaajista. (Taulukko 12.)

Haasteelliseksi alan tulevaisuuden näki n.19 % vastaajista. Haasteellisiksi tulkittiin mm. vastaukset, joissa muutos ja kehitys oli mainittu negatiiviseen sävyyn, mainittiin osaamisen tason puutteita ja haasteita sekä muut alan tulevaisuuden negatiivisesti kuvatut näkemykset. (Taulukko 12.)

Kokonaiskuvassa vastaajat näkevät LVI-alan tulevaisuuden valoisana ja työllistävänä alana. Vastauksissa nousee esille erityisesti kehityksen näkökulmasta digitaalisuuteen ja energiansäästöön liittyvät kokonaisuudet. Osaamisen laajuus ja muiden teknisten alojen tuntemus koetaan myös tarpeellisena tulevaisuudessa. Vastauksissa tuodaan esille myös haasteita alalle tuovina kokonaisuuksina suhdannevaihtelut, maailman tapahtumat, kiire sekä rakentamisen muutoksessa oleva ohjaus.

### **6.6.2 Talotekniikka (LVI) insinöörin (AMK) tärkein osaaminen tulevaisuuden työelämässä**

Talotekniikan (LVI) insinööri (AMK) koulutuksesta valmistuneita pyydettiin vastaamaan sanallisesti kysymykseen ”Mikä on tärkein taito/osaaminen joka, tulee insinöörillä olla, jotta hän pärjää työelämässä?”. Vastauksia saatiin 74 kpl kokonaisvastaajajoukon ollessa 84 vastaajaa, vastausprosentiksi tuli 90. Vastauksille ei annettu etukäteen minkäänlaista valmista näkökulmaa, vaan vastaajat saivat vastauksessaan ottaa esille vapaasti omasta mielestään tärkeimmän osaamisen. Tuloksia tarkasteltaessa on otettava huomioon, että monissa vastauksissa on mainittu useampi eri taito tai osaamisen aihealue ja analyysia tehtäessä niistä on pyritty valitsemaan vastauksen kokonaiskuvan mukainen vallitseva yksi yksittäinen näkemys. Taulukossa 13 on kootusti vastauksista saadut tulokset.

Taulukko 13. Talotekniikka (LVI) insinöörin (AMK) tärkeimmät osaamiset tulevaisuudessa

PÄÄLUOKKA	PELKISTETTY ALALUOKKA	ALALUOKKA	MAININTOJEN LUKUMÄÄRÄ f (n=74)	ALKUPERÄINEN ILMAISU esimerkki
<b>Yleistaidot</b>			<b>56</b>	
	Itsensä kehittäminen	Jatkuva oppiminen	15	"Uudet tekniset innovaatiot ja järjestelmät vaativat insinööreiltä oman osaamisen ja taitojen jatkuvaa kehittämistä." "Halu kehittää itseään"
		Motivaatio	14	
		Metataidot	<b>16</b>	
		Ongelmanratkaisu	11	"Tiedon soveltaminen"
		Tiedonhankinta	5	"Itseohjautuvuus"
	Sosiaaliset taidot	Vuorovaikutustaidot	11	"Pitää osata kuunnella"
		Ryhmytöaidot	2	"Yhteistyötaitot"
		Esiintymistaidot	1	"Omasta osaamisesta kertominen"
<b>Ammatillinen osaaminen</b>			<b>18</b>	
	Tekninen osaaminen	Järjestelmien osaaminen	5	"Erialaisten järjestelmien kokonaiskuvan hahmottaminen." "Oman erikoisalansa fysiikan perusteiden hallinta" "Työmaalle jalkautuminen"
		Teorian osaaminen	5	
		Käytännön osaaminen	4	
		Monialainen osaaminen	<b>4</b>	
		Digiosaaminen	2	"Tietotekniset taidot"
		Talousoosaaminen	1	"Toiminnan täytyy olla kannattavaa"
		Elinkaariosaaminen	1	"Elinkaaritehokkuuden ymmärtäminen"

Vastaajista yli 75 % valitsi tärkeimmäksi tulevaisuuden insinöörin taidoksi tai osaamiseksi yleistaitoihin luokiteltavan taidon. Yleistaitojen määrittämisen mukaisista taidoista esille nousi etenkin itsensä kehittämiseen liittyvät jatkuva oppiminen ja motivaatio, jotka valitsivat tärkeimmäksi n.34 % kaikista vastaajista. Muita yksittäisiä taitoja yleistaitojen osalta, joita vastaajat vastasivat tärkeimmiksi, olivat mm. ongelmanratkaisutaidot ja vuorovaikutustaidot. (Taulukko 13.)

Ammatillisen osaamisen taitoja tuotiin myös esille vastauksissa, ammatillisen osaamisen taitoja piti tärkeimpänä n. 24 % kaikista vastaajista. Tärkeimpänä ammatillisen osaamisen yksittäisenä osaamisena pidettiin järjestelmien kokonaiskuvan tuntemista. (Taulukko 13.)

Kokonaisuutena tärkein osaaminen vastaajien avointen vastausten mukaan voidaan määrittellä olevan itsensä kehittämisen halu, innokkuus ja kiinnostus

omaa alaa kohtaan. Metataitoja, sosiaalisia taitoja ja oman alan teknistä osaamista pidettiin myös tärkeinä taitoina tulevaisuuden talotekniikan (LVI) insinöörillä (AMK).

## **7 TULOSTEN YHTEENVETO JA OPETUSSUUNNITELMAN KEHITYSEHDOTUKSET**

Tulosten perusteella vuosien 2009 ja 2015 välillä Mikkelin ammattikorkeakoulun talotekniikan koulutuksesta valmistuneet ovat pääosin tyytyväisiä tutkinnon tuomaan osaamiseen, ja osa on kokenut koulutuksesta saadun osaamisen jopa työmän vaatimuksia paremmaksi. Jatko-opintoja vastaajat ovat tehneet tai aloittaneet jo kiitettävästi, joka osoittaa vastaajien olevan tietoisia muuttuvasta työelämäkentästä ja sen vaatimuksista sekä motivaatiosta itsensä ja oman osaamisensa kehittämiseen. Toisesta näkökulmasta tarkasteltuna jo tehdyt jatko-opinnot tai kiinnostus niitä kohtaa voi kertoa myös, että vastaajat ovat kokeneet tutkinnosta saadun osaamisen liian vähäiseksi työelämän vaatimukseen tai uralle etenemisen mahdollisuuksiin. Valmistuneilla on myös kyky analysoida kriittisesti omien kokemustensa tuomaa tietämystä nykypäivän työelämän vaatimuksista ja ovat kykeneviä myös tekemään arvioita tulevaisuuden osaamisista ja tarpeista.

Urakehityksen näkökulmasta kyselyyn vastanneiden mukaan uralle etenemistä on tapahtunut ja työkokemus on tuonut muutosta myös ansiotasoon. Työtehtävissä nykyhetkellä on suurempi osa vastaajista mm. johtotehtävissä, kun heti valmistumisen jälkeen. Palkkataso on myös kasvanut selvästi valmistumisen ja nykypäivän välillä ja on nykypäivänä selvästi enemmän kuin ammattikorkeakoulutetuilla keskimäärin.

Kappaleissa 7.1–7.4 on tehty yhteenvetoa tutkimuskysymysten mukaisista tarkasteluista sekä esitetty Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulun talotekniikan koulutukselle opetussuunnitelmatasoisia kehitysehdotuksia.

### **7.1 Tärkeimmät LVI- insinöörin taidot tulevaisuuden työelämässä**

Kokonaisuuksien hallinta nousi esille monissa tutkimuksen tarkasteluissa yleisen läpileikkaavana teemana.

Tarkasteltaessa tärkeintä talotekniikka (LVI) insinöörin (AMK) taitoa tutkimuksen suljettujen kysymysten avulla, vastausten mukaan tärkeimmäksi ammattiosaamiseksi tuli LVI-järjestelmien kokonaistoiminnan osaaminen. Taulukossa 14 on esitetty tutkimuksen kootut tulokset tulevaisuuden työelämän osaamiskokonaisuuksista järjesteltyinä tärkeimmän osaamisen tai taidon mukaan aihealuittain, joista vastaajat olivat yksimielisimpiä.

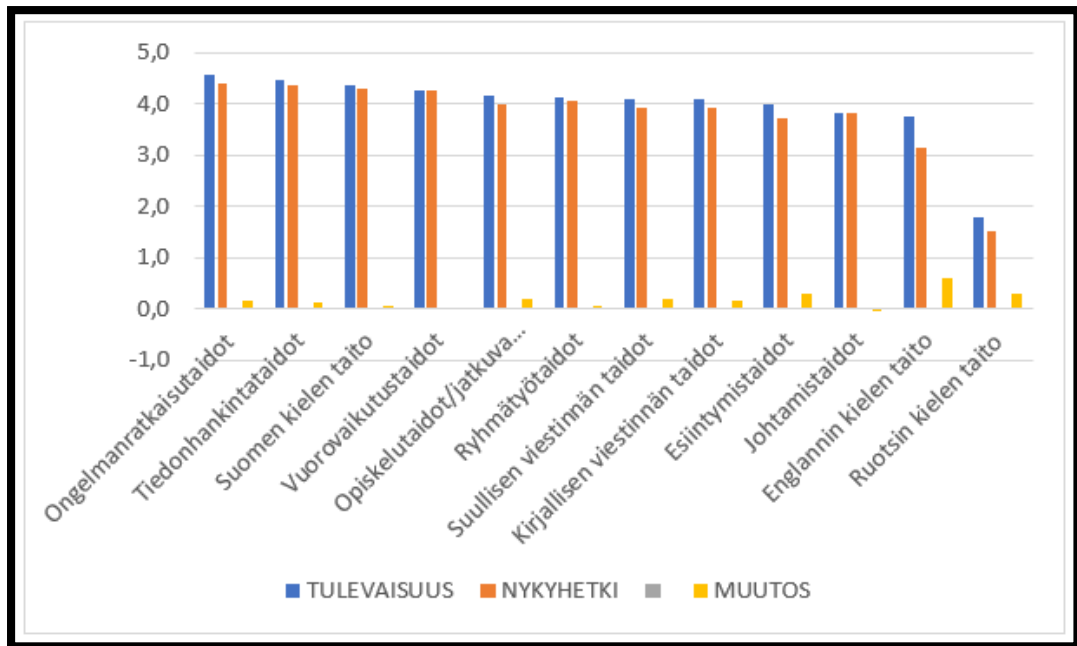
Taulukko 14. Tulevaisuuden osaamisten jaottelu aihealuittain tärkeimmistä vähiten tärkeimpiin vastaajien näkemyksen perusteella.

AIHEALUE	TÄRKEIMMÄT		VÄHITEN TÄRKEIMMÄT
SUBSTANSSIOSAAMINEN	LVI-järjestelmien kokonaistoiminnan osaaminen	Yksittäisen LVI-järjestelmän toiminnan osaaminen	Yksittäisen LVI-järjestelmän osan toiminnan osaaminen
DIGIOSAAMINEN	Digitaalisten alustojen hyödyntämisosaaminen	Tekoälyosaaminen	Ohjelmointiosaaminen
KIELELLINEN OSAAMINEN	Suomen kielen osaaminen	Englannin kielen osaaminen	Ruotsin kielen osaaminen
OHJELMISTO-OSAAMINEN	Suunnittelu ohjelmistot (magicad/revit/cadmatic)	Toimisto-ohjelmistot (word, excel)	Ohjelmointi ja koodaus ohjelmistot
METATAIDOT	Ongelmanratkaisutaidot	Itseohjautuvuus	Johtamistaidot
MONIALAINEN OSAAMINEN	Innovaatio-osaaminen	Ympäristöosaaminen	Markkinointi osaaminen
VIESTINTÄOSAAMINEN	Kirjallinen viestintä	Sanallinen viestintä	Media viestintä

Sanallisissa vastauksissa tulevaisuuden työelämän tärkeimmiksi osaamisiksi ja taidoiksi tulivat yleistaidoista itsensä kehittäminen, motivaatio uusien asioiden oppimiseen. Ammatillisesta näkökulmasta tärkeimmiksi osaamisiksi vastausten mukaan tulivat tekninen osaaminen ja oman ammattialan pääasioiden tunteminen järjestelmätasolla sekä teoreettisesti. (Taulukko 14.)

## 7.2 Työelämätaitojen merkityksen muutos

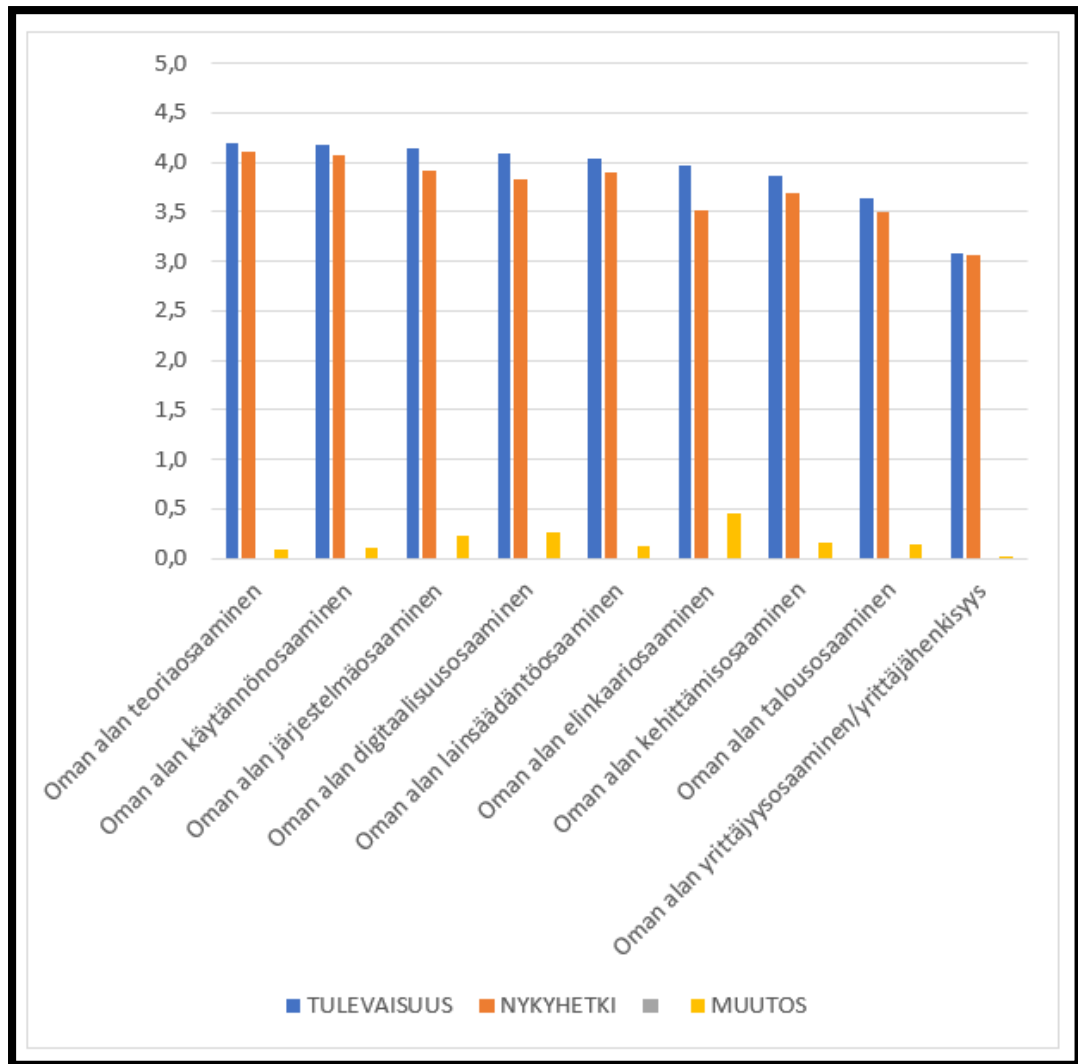
Työelämätaitojen merkityksen muutosta nykypäivän ja tulevaisuuden työelämässä on tarkasteltu vertaamalla yleistaitojen ja ammatillisten osaamisten tärkeyttä, kaikkien vastaajien vastausten keskiarvojen mukaisesti. Yleistaitojen osalta tarkastelu on esitetty kuvassa 25 ja ammatillisten osaamisten osalta kuvassa 26.



Kuva 25. Yleistaitojen merkitys nykyisin ja tulevaisuudessa sekä merkityksen muutos. Y-akselilla on esitetty vastausten keskiarvo (katso raportin kohdat 6.2.1 ja 6.3.1).

Yleistaitojen merkityksen muutos nähdään vastaajien mukaan melko pienenä. Melkein kaikkien yleistaitojen osalta vastaajat näkevät, että niiden merkitys kasvaa tulevaisuudessa. Suurin muutos nähdään englannin kielen kielitaidon kohdalla, myös ruotsin kielen vastaajat näkevät olevan hieman suuremmassa roolissa kuin nykyisin. Vastauksista tulee ilmi että, vuorovaikutustaitojen merkitys ei vastaajien mukaan muutu vaan pysyy yhtä tärkeänä. Ainoastaan johtamistaitojen merkityksen uskotaan pienenevän, tämäkin muutos on erittäin pieni (Kuva 25).

Osaaminen 2035 (Opetushallitus 2019b) loppuraportissa rakennetun ympäristön toimialan ammattilaisten vastausten mukaan erityisesti tulevaisuudessa arvioidaan merkitystään kasvattavan geneeristä taidoista mm. ongelmanratkaisutaidot, jatkuva oppiminen kestävä kehitys sekä vuorovaikutustaidot. Myös monikulttuurisuustaidot nähdään merkitystään kasvattavina taitoina rakennetun ympäristön ammattilaisten mukaan, tätä ei opinnäytetyön tutkimuksessa tutkittaviin aiheisiin ollut valittu eikä se tullut esille avoimissakaan vastauksissa.

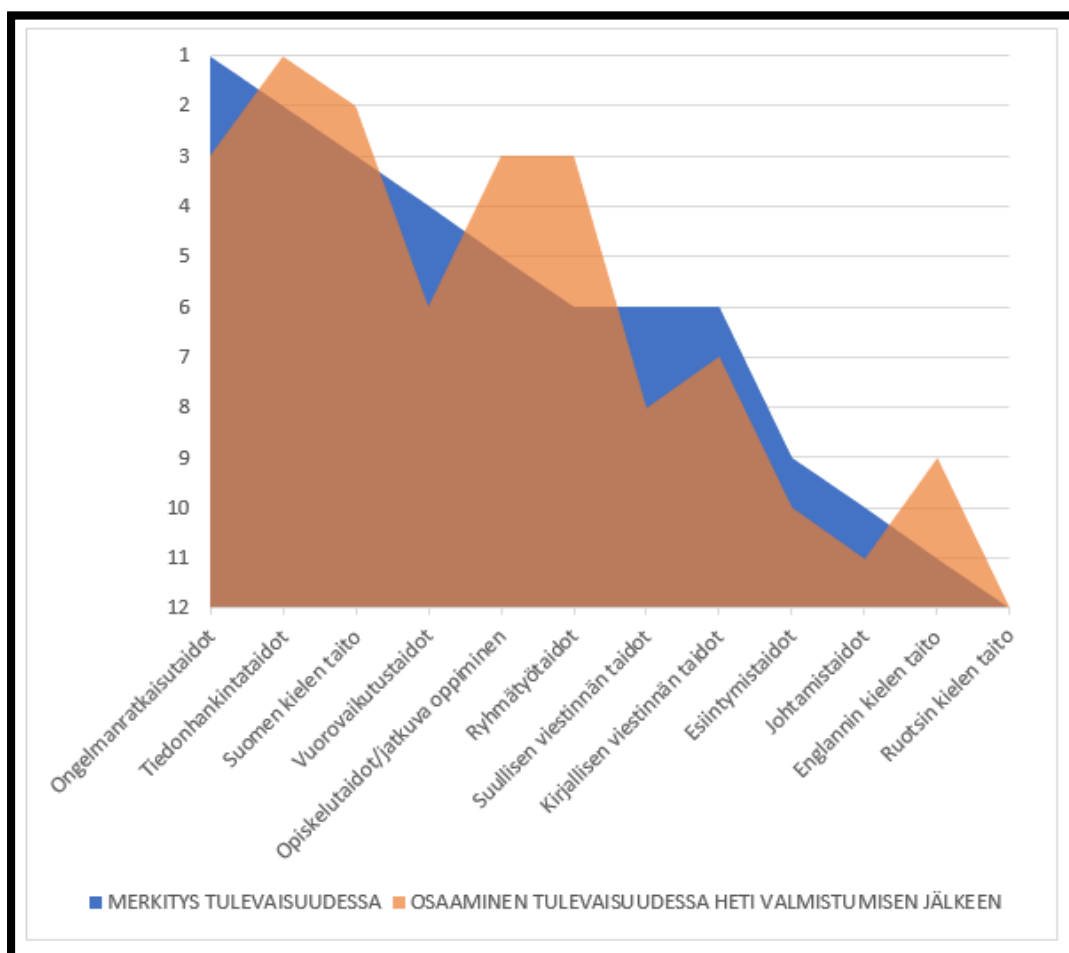


Kuva 26. Ammatillisten osaamisten merkitys nykyisin ja tulevaisuudessa sekä merkityksen muutos. Y-akselilla on esitetty vastausten keskiarvo (katso raportin kohdat 6.2.2 ja 6.3.2).

Ammatillisen osaamisen ja taitojen merkityksen muutos nähdään vastaajien mukaan melko pienenä, mutta vastauksissa on hieman enemmän hajontaa kuin yleistaitojen osalta. Kaikkien ammatillisten osaamisten osalta vastaajat näkevät, että niiden merkitys kasvaa tulevaisuudessa. Suurin muutos nähdään oman alan elinkaariosaamisen kohdalla, myös digitaalisuusosaamisen ja järjestelmäosaamisen merkitys nähdään tulevaisuudessa nykypäivää suurempana. Yrittäjyysosaamisen merkityksen vastaajat näkevät hyvin yhtä suurena nykypäivänä ja tulevaisuudessa. (Kuva 26.)

Työelämätaitojen merkityksen ja talotekniikan koulutuksesta valmistuneen (LVI) insinöörin (AMK) osaamisten välistä suhdetta tulevaisuuden työelämässä on tarkasteltu vertaamalla yleistaitojen ja ammatillisten osaamisten tär-

keyttä tulevaisuudessa ja tulevaisuuden insinöörin osaamisia keskenään. Vastaukset on laitettu tärkeysjärjestykseen kaikkien vastausten keskiarvojen mukaan, keskiarvot on pyöristetty 0,1 desimaalin tarkkuuteen. Yleistietojen osalta tarkastelu on esitetty kuvassa 27 ja ammatillisten osaamisten osalta kuvassa 28. Kuvissa sinisellä näkyvät osuudet kertovat asiakokonaisuuksista siten että vastaajat ovat kokeneet ko. taidon tai osaamisen olevan tärkeämmässä roolissa, kun merkityksen työelämässä. Mikäli ruskea ja sininen viiva ovat samassa kohdassa on valmistumisen jälkeinen osaaminen tai taito koettu olevan yhtä isossa roolissa kuin saman osaamisen merkitys tulevaisuuden työelämässä.

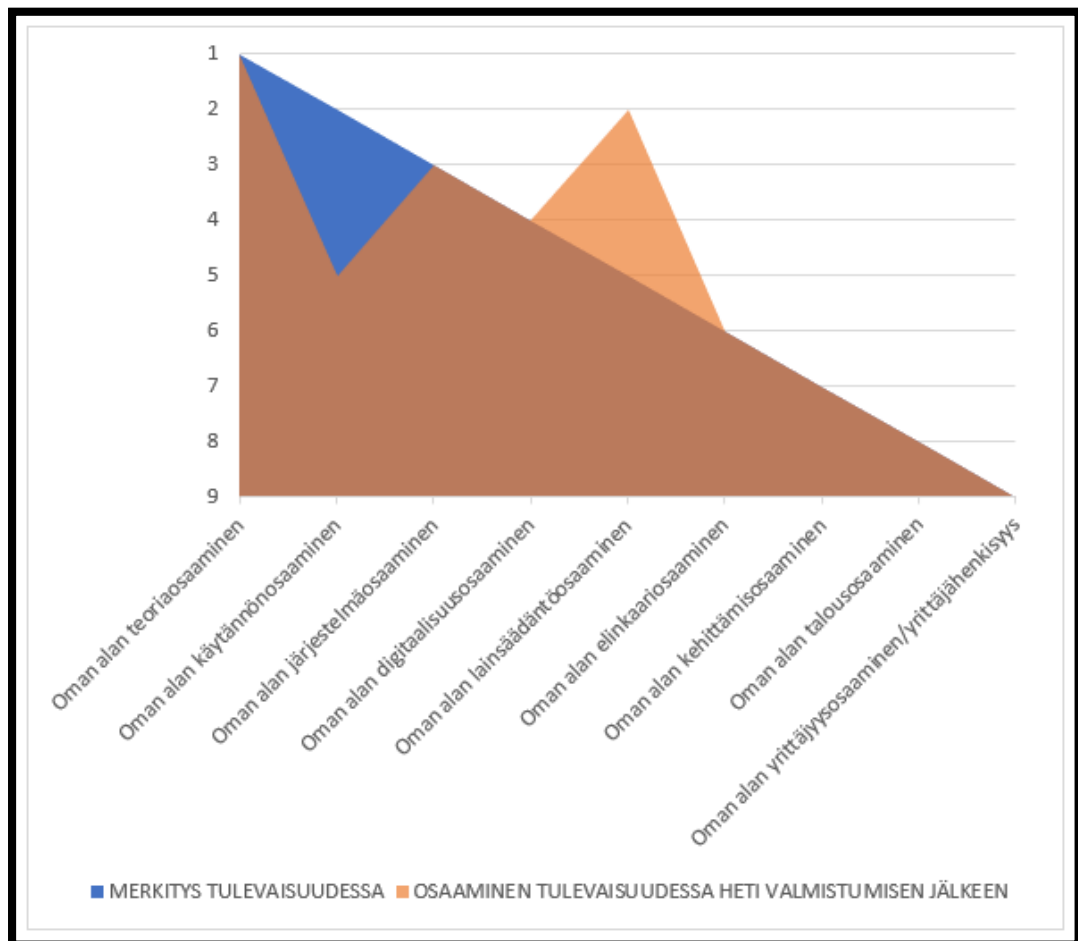


Kuva 27. Yleistaitojen merkitys nykyisin ja tulevaisuudessa sekä merkityksen muutos. Y-akselilla on esitetty tärkeysjärjestys vastausten keskiarvojen mukaan, 1=tärkein-12=vähiten tärkein (katso raportin kohta 6.3.1).

Yleistaitojen tarkastelussa vastauksissa on jonkin verran ollut erimielisyyttä vastaajien kesken tulevaisuuden osaamisen tason ja merkityksen välillä.

Sama sijoitus tarkastelussa yleistaitojen osalta saavutetaan ainoastaan ruotsin kielen kohdalla, joka on sijoitettu vähiten tärkeäksi ja myös täten sen osaamisen on katsottu olevan vähiten tärkeä taito valmistumisen jälkeen. Suurin eroavaisuus on tarkastelussa tullut ryhmätyötaitojen kohdalle, jossa eroa on tullut kolme pykälää. Ryhmätyötaitojen tärkeys työelämässä on sijoittunut kuudenneksi tärkeimmäksi, mutta vastaajat ovat kokeneet, että sen osaaminen valmistumisen jälkeen on ollut tärkeämpää ja se on sijoittunut tarkastelussa sijalle 3. (Kuva 27.)

Tässä tarkastelussa tulee ottaa huomioon se, että vastausten erot saattavat olla erittäin pieniä, mutta sijoitus asteikolla voi erota muutamankin sijan.



Kuva 28. Ammatillisten osaamisten merkitys ja osaamisen taso valmistumisen jälkeen tulevaisuudessa. Y-akselilla on esitetty tärkeysjärjestys vastausten keskiarvojen mukaan, 1= tärkein-9 =vähiten tärkein (katso raportin kohta 6.3.2).

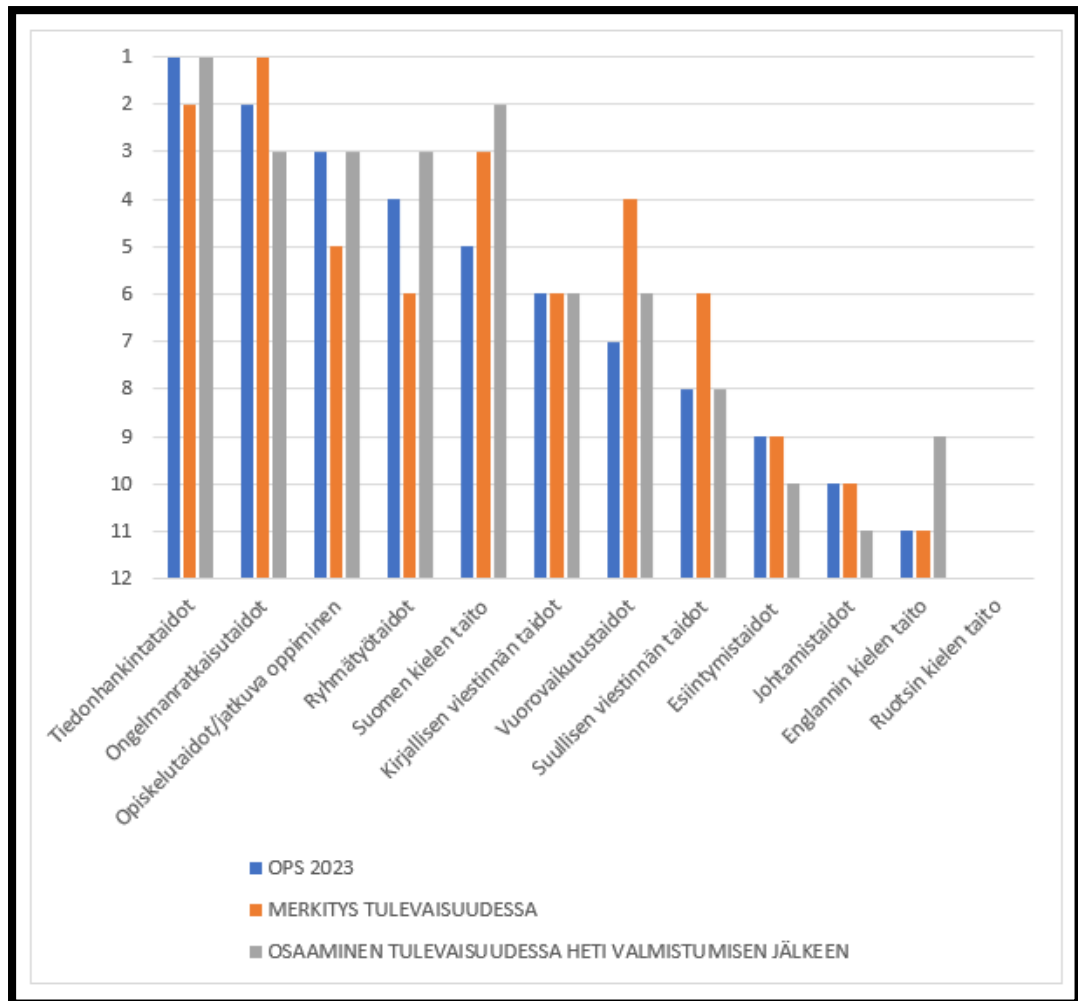


Ammatillisen osaamisen tarkastelussa vastaajat ovat olleet enemmän samaa mieltä, kun yleisten taitojen tarkastelussa. Kaikki muut ammatillisen osaamisen kokonaisuudet on koettu merkityksen ja osaamisen tason välillä yhtä tärkeiksi sijoittuen samoille sijoituksille paitsi lainsäädäntöosaaminen ja käytännöosaaminen. Oman alan käytännöosaamisen merkitys on vastaajien mukaan toiseksi merkityksellisintä, kun taasen sen osaaminen on sijoittunut paikalle 5. Lainsäädäntöosaamisen kohdalla sen merkitys on kokonaisuutena sijoitettu viidenneksi ja osaaminen toiseksi. Nämä kaksi poikkeavaa osaamisen aihealuetta on siten vaihtaneet paikkaa tässä tarkastelussa. (Kuva 28.)

Tässä tarkastelussa tulee ottaa huomioon se, että vastausten erot saattavat olla erittäin pieniä, mutta sijoitus asteikolla voi erota muutamankin sijan.

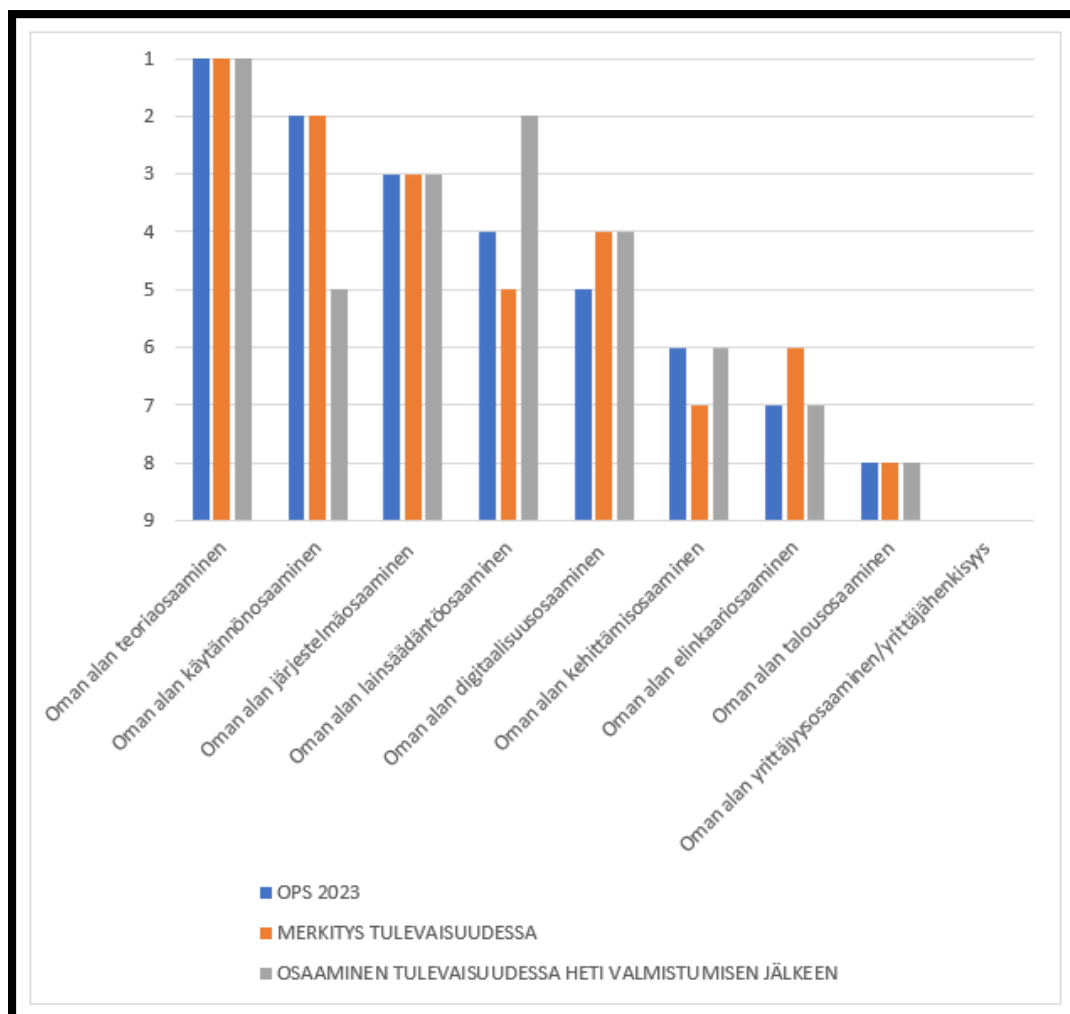
### **7.3 Nykyisen opetussuunnitelman vastaavuus tulevaisuuden työelämän tarpeisiin**

Nykyisen opetussuunnitelman (OPS 2023) sisältöjen vastaavuutta tulevaisuuden työelämän tarpeisiin on tarkasteltu vertaamalla yleistaitojen ja ammatillisten osaamisien merkitystä ja osaamisen tasoa, kaikkien vastaajien vastausten keskiarvojen mukaisesti nykyisin käytössä olevan opetussuunnitelman aiheisältöihin. Tarkastelussa tarpeet ja osaaminen on järjestelty vastausten keskiarvon mukaan järjestykseen 1 tärkeimmäksi koettu – 9/12 vähiten tärkeimmäksi koettu. Opintojaksojen aiheisällöt on järjestelty mainintojen lukumäärän mukaan järjestykseen 1 eniten mainintoja – 9/12 vähiten mainintoja. Yleistaitojen osalta tarkastelu on esitetty kuvassa 29 ja ammatillisten osaamisten osalta kuvassa 30.



Kuva 29. Yleistaitojen merkitys, osaamisen taso valmistumisen jälkeen tulevaisuudessa ja opetussuunnitelman opintojaksot. Y-akselilla on esitetty tärkeysjärjestys vastausten keskiarvojen mukaan, opetussuunnitelman kohdalla mainintojen lukumäärien mukaan, 1=tärkein/eniten mainintoja, 12=vähiten tärkein/vähiten mainintoja (katso raportin kohta 6.3.2).

Vastaajien kokema yleistaitojen aihealueiden merkitys ja osaamisen taso valmistumisen jälkeen tulevaisuudessa seuraa melko hyvin opetussuunnitelman mukaista ajatusta opetettavista aiheista sekä opettävien aiheiden painopisteistä opintojaksoilla. Tärkeys ja mainintojen lukumäärän mukaisesti järjestettyjen aihealueiden sijoituksissa ei ollut kovinkaan suuria eroja tärkeimpien ja vähiten tärkeimpien välillä. Tiedonhankintataidot ja ongelmanratkaisutaidot ovat kolmen kärjessä kaikissa tarkasteluissa. Suurin hajonta tarkastelussa on suomen kielen taidon kohdalla, siinä vastaajat pitävät sitä sijoituksen mukaan tärkeämpänä, kun opetussuunnitelmassa. Kirjallisen viestinnän taidot ja ruotsin kielen taito on kaikissa tarkasteluissa samoilla sijoilla. (Kuva 29.)



Kuva 30. Ammatillisten osaamisten merkitys, osaamisen taso valmistumisen jälkeen tulevaisuudessa ja opetussuunnitelman opintojaksot. Y-akselilla on esitetty tärkeysjärjestys vastaus-ten keskiarvojen mukaan, opetussuunnitelman kohdalla mainintojen lukumäärien mukaan, 1=tärkein/eniten mainintoja 9=vähiten tärkein/vähiten mainintoja (katso raportin kohta 6.3.2).

Vastaajien kokema ammatillisen osaamisen aihealueiden merkitys ja osaamisen taso valmistumisen jälkeen tulevaisuudessa seuraa hyvin opetussuunnitelman mukaista ajatusta opetettavista aiheista sekä opettavien aiheiden painopisteistä opintojaksoilla. Tärkeys ja mainintojen lukumäärän mukaisesti järjestettyjen aihealueiden sijoituksissa ei ollut kovinkaan suuria eroja tärkeimpien ja vähiten tärkeimpien välillä. Oman alan teoriaosaaminen sijoittuu kaikissa tarkasteluissa 1 sijalle ja järjestelmäosaaminen 3 sijalle. Suurin hajonta tarkastelussa on oman alan käytännönosaamisen tarkastelussa, opetussuunnitelman ja merkityksen osalta se sijoittuu 2 paikalle, mutta vastaajien koke- man tarvittavan osaamisen tason kohdalla sijoitus on vasta viides. Oman alan

teoriaosaaminen, järjestelmäosaaminen, talousosaaminen ja yrittäjyysosaaminen ovat kaikissa tarkasteluissa samoilla sijoilla sijoittuen sijoilla 1, 3, 8 ja 9. (Kuva 30.)

#### **7.4 Opetussuunnitelman kehittämisehdotukset kyselyn tulosten perusteella**

Opetussuunnitelman kehittämisehdotukset on jaoteltu yleistaitojen ja ammatillisen osaamisen osaamiskokonaisuuksien mukaan.

Yleistaitojen osalta opetussuunnitelmaa tulisi tarkastella etenkin vuorovaikutus-, johtamis- ja ongelmanratkaisutaitojen osalta. Näissä taidoissa vastaajat kokevat olevan suurin eroavaisuus koulutuksesta saadun osaamisen ja työssä olevan merkityksen välillä, siten että valmistumisvaiheessa osaaminen ei ole ollut riittävällä tasolla.

Yleistaitoihin tässä tutkimuksessa luettuihin suomen-, ruotsin-, ja englannin kielen osaamiseen tähtäävien opintojaksojen määrälliseen lisäämiseen ei nähtävästi ole tarvetta. Vastaajat ovat näissä kielen kokonaisuuksissa kokeneet osaavansa niitä työelämän vaatimusten mukaisesti, ruotsin kieltä jopa vaatimusta paremmin.

Ammatillisen osaamisen osalta opetussuunnitelmaa tulisi tarkastella käytännön-, järjestelmä ja teoriaosaamisen näkökulmasta. Vaikkakin kaikilla ammatillisen osaamisen aihealueilla oli vastaajien mukaan pienempi osaaminen työelämän vaatimuksiin nähden, nämä kolme olivat vastaajien mukaan tärkeimpiä taitoja ja osaamisia talotekniikka (LVI) insinöörin (AMK) työtehtävissä tulevaisuudessa.

Pelkästään osaamisen tason näkökulmasta merkitykseen verrattuna erityisesti kehitettävää olisi oman alan käytännön-, talous- ja järjestelmäosaamisen kohdalla. Käytännön- ja järjestelmäosaaminen koettiin huomattavasti tärkeämmäksi osaamiseksi työelämässä kuin talousosaaminen.

## 8 JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli selvittää vastauksia kolmeen eri tutkimuskysymykseen:

”Miten talotekniikan (LVI) insinöörikoulutusta tulisi kehittää, jotta se vastaisi työelämän vaatimuksiin nyt ja tulevaisuudessa?”

Koulutuksen kehittäminen tulisi aloittaa opetussuunnitelman suunnittelusta lähtien. Koulutuksen tavoite tulisi olla opetussuunnitelman suunnittelutyön aikana tarkasti selvillä, kaikkien suunnitteluprosessia mukana olevien tulee tuntea mihin koulutuksella tähdätään. Onko koulutuksella tavoitteena tuottaa opiskelijoille osaamista ja taitoja, jonkin tietyn työtehtävän tekemiseen vai halutaanko opiskelijoille välittää laajemmin osaamista monen eri työtehtävän näkökulmasta. Tällä on merkitystä opetussuunnitelmassa olevien opintojaksojen aiheiden, sisältöjen sekä osaamistavoitteiden kannalta.

Määrällisesti ja aiheittain tarkasteltuna talotekniikan koulutuksen nykyinen opetussuunnitelma ja siinä olevat opintojaksot täyttävät työelämän vaatimukset, ja kohtaavat myös tutkimuksen tulevaisuustarkastelun painopisteiden kanssa. Koulutuksen kehittämistä tulisikin tehdä tarkastelemalla enemmän opetussuunnitelmaa ja opintojaksoja muotovastaavuuden näkökulmasta, hyödyntäen tässä tutkimuksessa tulleita sisältövastaavuuteen liittyviä asiakokonaisuuksia.

”Miten valmistuneet talotekniikan (LVI) insinöörit kokivat koulutuksen vastaavan työelämän vaatimuksia valmistumisen jälkeen?”

Pääosa kyselyyn vastanneista oli tyytyväisiä tutkintoon, mutta tutkimuksen tulosten mukaan osaaminen ei täysin vastannut työelämän vaatimuksia. Osaaminen koettiin monessa tarkastelun osa-alueessa heikommaksi, kuin mitä työelämässä olisi edellytetty. Heikoimmaksi osaaminen koettiin merkitykseen nähden vuorovaikutus- ja johtamistaitojen kohdalla yleistaidoissa. Ammatillisen osaamisen kohdalla heikoiten koettiin osatun oman alan käytännön osaa-

minen sekä talousosaaminen. Parhaiten koulutuksesta saatu osaaminen vastasi työelämän vaatimuksia ammatillisessa osaamisessa teoriaosaamisen kohdalla ja yleistaidoissa suomen-, englannin- ja ruotsin kielen osaamisessa.

”Mitä työelämätaitoja ja -osaamista tulisi valmistuvalla talotekniikan (LVI) insinöörillä olla?”

Osaamiset ja taidot jakautuvat kahteen pääkategoriaan yleistaitoihin ja ammatilliseen osaamiseen. Molempien näiden kategorioiden aiheiden koettiin olevan tärkeitä tulevaisuuden työelämäkentällä. Erityisesti tulevaisuuden insinöörin tulee olla motivoitunut ja alasta oikeasti kiinnostunut, hänellä tulee olla ongelmanratkaisu ja tiedonhankintataidot vahvasti hallussa. Ammatillisella alueella talotekniikan (LVI) insinöörin (AMK) tulee hallita oman substanssialansa lainsäädäntö, teoria, ja käytäntö. Tulevaisuuden osaamistarpeina nähtiin myös elinkaariosaaminen ja digiosaaminen.

Voidaan siis todeta, että kaikkiin tutkimuskysymyksiin on saatu vastauksia ja tavoitteet on täytetty. Tutkimuksen tuloksia voidaan käyttää apuna Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulun talotekniikan koulutuksen opetussuunnitelmatyössä, laadittaessa uutta opetussuunnitelmaa vuonna 2025 opiskelunsa aloitaville tulevaisuuden talotekniikka (LVI) insinööreille. Osaa tutkimuksen tuloksista on jo käytetty apuna uuden opetussuunnitelman (OPS 2025) laatimisessa keväällä 2023 ennen raportin valmistumista.

## **8.1 Opinnäytetyön ja prosessin arviointi**

Tutkimuseettisen neuvottelukunnan (2023) ohjeistuksen mukaan laadukasta tutkimusta ohjaavat hyvät tieteelliset menettelytavat. Hyviin tieteellisiin menettelytapoihin kuuluu tieteellisen käytännön perusperiaatteet, joita ovat ”luotettavuus, rehellisyys, arvostus sekä vastuunkanto”. Tämän opinnäytetyön tekemisessä on pyritty noudattamaan hyviä menettelytapoja sekä seuraamaan hyviä tieteellisiä käytänteitä. Tutkimus on pyritty tekemään tarkasti ja huolellisesti. Opinnäytetyön kyselyn vastaajien anonymiteettiä on varjeltu siten että, vastaajia ei pystytä raportista tunnistamaan ja tämän lisäksi tutkimusaineistoa ei jaeta ulkopuolisille tarkasteltaviksi.

Tutkimuksen luotettavuutta voidaan mitata reliabiliteetin ja validiteetin mukaisesti. Reliabiliteetilla tarkoitetaan tutkimuksen tulosten luotettavuutta ja validiteetti taas tarkoittaa tutkimuksen tutkimusasettelun oikeellisuutta ja tulosten toistettavuutta (Heikkilä 2014). Tämän opinnäytetyön tutkimuksessa oikeanlaisista tutkimusasettelua ja toistettavuutta on pyritty varmistamaan käyttämällä kysymyslomakkeen laadinnassa apuna aikaisemmin tehtyjä tutkimuksia ja niiden pohjalta kerättyä aineistoa sekä käyttämällä tutkimuksessa teoreettisen viitekehyksen käsitteistöä. Kyselyn toteutusmenetelmä internetpohjaisena kyselynä toimii kohderyhmälle, joka on tottunut tietotekniikan käyttämiseen. Tulosten luotettavuutta on pyritty parantamaan kohdentamalla kysely tarkasti valikoidulle kohdejoukolla, henkilöille, joilla on valmiudet vastata tutkimuksen kysymyksiin luotettavasti. Vastausaktiivisuutta on pyritty saamaan suuremmaksi pohjustamalla kyselyä saatekirjeellä sekä muistutusviestillä. Pyrkimyksistä huolimatta kyselyn vastausprosentti jäi kuitenkin melko alhaiseksi, kyselyn saavutettavuus oli 34 % koko kohdejoukosta ja 46 % oletetusti saavutetusta kohdejoukosta, vastaajien kokonaismäärän ollessa 83 kappaletta. Kokonaisu-tarkastelua pystytään tekemään melko luotettavasti vastausten kokonaismäärän perusteella.

Tutkimuksen tulokset ovat melko yhteneviä muiden tutkimusten tulosten kanssa aihealueiden merkityksen ja koetun osaamisen näkökulmista. Myös uraseurantakyselyn (2018–2022, tekniikka, N=2478) mukaan vastaajat ovat pitäneet työelämässä merkityksellisimpinä ja vähiten merkityksellisinä osaamisina samoja aihekokonaisuuksia kuin tässä opinnäytetyössä tehdyllä tutkimuksella on saatu selville. Saman suuntaisia tuloksia on myös Opetushallituksen (2019) ”Osaaminen 2035” tutkimuksen loppuraportissa. Tämän opinnäytetyön tutkimuksen erityispiirteenä oli kahteen vertailevaan tutkimukseen se, että tutkimusjoukko oli ammatilliselta taustaltaan huomattavasti homogeenisempi. Tulosten yhteneväisyyttä voidaan pitää yhtenä tutkimuksen laadun mittarina.

Tutkimuksen tulokset eivät aivan vastanneet alkuperäistä työn ajatusta tarkoista ja konkreettisista talotekniikan koulutuksen kehittämisen kohteista, vaan olivat paljon tätä suurpiirteisempiä. Kyselyn etukäteistestauksella pyrittiin parantamaan kyselyn kohdentumista tutkimuskysymyksiin, tästä huolimatta, kysely ei ollut virheetön eikä kaikki kysymykset olleet yhtä yksioikoisia, kun etu-

käteen oli oletettu. Tutkimuksen tavoitteiden ja tutkimuksessa käytetyn kyselyn tarkemmalla ja täsmällisemmällä suunnittelulla olisi todennäköisesti saatu täsmällisempiä ja varmempia vastauksia halutusta näkökulmasta. Nyt jokainen vastaaja sai itse tulkita kysymykset. Vastauksissa näkyi selvästi vastaajien näkökulmien hajanaisuus, samoissa työtehtävissäkin työskentelevien vastaajien vastausten kesken. Vastausten keskihajonta oli suurta kokonaisuuden sekä myös samoissa työtehtävissä työskentelevien vastaajien kohdalla. Hajanaisuutta ja vääristymää tutkimuksen tuloksiin aiheutti myös vastaajien ikäluokittainen ja ammattialainen lukumäärällinen epätasapaino. Tällöin vertailu tarkemmin ammattilaoittain ei enää ole luotettavaa, koska otanta jää joillain aloilla liian pieneksi.

Yksi kyselytutkimuksen viimeisistä kysymyksistä oli että, ”onko tällaisella kyselyllä mielestäsi merkitystä LVI-alan kehityksessä, vastaamaan tulevaisuuden haasteisiin?”. Suurin osa vastaajista oli sitä mieltä, että tällaisella kyselyllä voidaan vaikuttaa LVI-alan kehitykseen tulevaisuuden näkökulmasta. Tähän mielipiteeseen peilaten tutkimuksella voi siis myös olla positiivista vaikutusta tulevaisuuden talotekniikka (LVI) insinöörien (AMK) osaamiseen työelämän vaatimuksien mukaisesti.

Tämä opinnäytetyöprosessi on tekijälleen opettanut nöyryyttä, järjestelmällisyyttä ja etenkin tuonut esille, kuinka tärkeää on etukäteissuunnittelu. Sen tärkeyttä ei varmaankaan voi koskaan korostaa liikaa. Opinnäytetyötä varten etsittyihin aineistoihin tutustuttuani tutustuin moniin uusiin käsitteisiin ja termeihin, jotka ovat auttaneet minua kehittymään ammatillisessa näkökulmassa, etenkin aineiston käsittelyyn ja tieteelliseen tutkimukseen liittyvät aihekokonaisuudet olivat vieraita aiemmin.

Tulevaisuuden arvioiminen on monesti hankalaa. Suomessa on rakentamisen lainsäädäntö uudistumassa ja uusi rakentamislaki tulee voimaan 1.1.2025. Uudessa rakentamislaisissa näkyy ilmastonmuutoksen hillitsemiseen ja digitalisaation lisäämiseen ohjaava ote. Ilmastonmuutosta pyritään hillitsemään kiinnittämällä aikaisempaa enemmän rakentamisen päästöihin, vähähiilisyteen ja kiertotalouden toteutumiseen. Digitaalisuutta tehostetaan ottamalla käyttöön uusi valtakunnallinen rakentamisen tietojärjestelmä. (Ympäristöministeriö 2023.) Kyselyn tulosten mukaan on nähtävissä vastaajien saman suuntainen



näkökulma digitaalisuuden ja elinkaaritarkastelun merkityksen lisääntymiseen tulevaisuudessa, kun mitä lainsäätäjät ovat juuri tekemässä. Olisikin mielenkiintoista toistaa kysely muutaman vuoden kuluttua, kun uusi rakentamislaki on tullut voimaan ja vertailla tuloksia etenkin koetun merkityksen ja tulevaisuuden arvioinnin näkökulmista, muuttuuko koettu merkitys ja tuleeko uusia tulevaisuuden osaamisen tarpeita esille.

## 8.2 Jatkotutkimusaiheita

Tässä opinnäytetyössä tehdyssä tutkimuksessa ei selvitetty sisällöllistä näkökulmaa osaamisista vaan pysyteltiin hyvin yleisellä tasolla. Tutkimuksen aihealueista oli rajattu pois myös työharjoittelun osuus. Tutkimuksen tuloksista jäi ainakin työn tekijälle monia askarruttavia asioita avoimiksi.

Tässä opinnäytetyössä tehdyn tutkimuksen luonnollisena jatkumona voisi olla sisällöllinen selvitys niiden kohteiden tarkemmasta selvityksestä, joista tämän tutkimuksen mukaan vastaajilla on ollut puutteita osaamisessa, koska tällä kyselyllä ei haettu vastauksia sisällöllisestä näkökulmasta. Tällaisella sisällöllisellä tutkimuksella saataisiin tukea nyt Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulussa suunnittelussa oleva uuden opetussuunnitelman opintojaksojen sisältöjen suunnitteluun. Tällä on tärkeä vaikutus siihen että, nyt tutkittujen aihekokonaisuuksien pääajatuksat saadaan vietyä käytännön tasolle, suoraan opetukseen. Tämä näkökulma sen takia, että osattaisiin opettaa oikeita asioita oikealla tavalla, jotta se palveli työelämän tarpeita mahdollisimman hyvin ja opiskelijat saisivat ajantasaista osaamista. Vuoropuhelu työelämäkentän kanssa opetuksen ja opetussuunnitelman suunnittelussa on tärkeää (Auvinen ym. 2007, 160–161.), tällöin voidaan työelämässä tapahtuviin osaamistarpeiden muutoksiin reagoida nopeammin.

Opintojaksojen tarkempi sisällöllinen tarkastelu tämän tutkimuksen tulosten mukaisten kehityskohteiden näkökulmasta voisi tuoda hyödyllistä tietoa koulutuksen kehittämiseen. Tätä voidaan toteuttaa esimerkiksi tarkemmin laaditulla ja laajemmalla kyselyllä opintojaksojen opettajille, jolloin saadaan myös selville käytetyt opetuksen menetelmät ja aineistojen ajantasaisuus.

## LÄHTEET

Aarnio, L. & Pulkkinen, S. 2015. Mitä tarkoittaa ”ammattillisen koulutuksen työelämävastaavuus”? Raportit ja selvitykset 2015:7. Opetushallitus. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://www.oph.fi/fi/tilastot-ja-julkaisut/julkaisut/mita-tarκοittaa-ammattillisen-koulutuksen-tyoelamavastaavuus-0> [viitattu 23.4.2023].

Ammattikorkeakoululaki 14.11.2014/932.

Auvinen, P., Hirvonen, K., Dal Maso, R., Kallberg, K., & Putkuri, P. 2007. Opetussuunnitelma ammattikorkeakoulussa. Pohjois- Karjalan ammattikorkeakoulun julkaisuja B: Selosteita ja opetusmateriaalia, 9. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://core.ac.uk/download/pdf/84795245.pdf> [viitattu 8.4.2023].

Arene ry. 2022. Suositus Ammattikorkeakoulujen yhteisistä kompetensseista ja niiden soveltamisesta. PDF-dokumentti. Saatavissa: [https://www.arene.fi/wp-content/uploads/Raportit/2022/Kompetenssit/Suositus%20ammattikorkeakoulujen%20yhteisiksi%20kompetensseiksi.pdf?\\_t=1642539572](https://www.arene.fi/wp-content/uploads/Raportit/2022/Kompetenssit/Suositus%20ammattikorkeakoulujen%20yhteisiksi%20kompetensseiksi.pdf?_t=1642539572) [viitattu 8.4.2023].

Dufva, K. 2022. Koulutusjohtaja. Haastattelu. Opinnäytetyön suunnittelupalaverit tammikuu 2022. Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu.

European union 2023. Description of the eight EQF levels. WWW-dokumentti. Ei päivitystietoa Saatavissa: <https://europa.eu/europass/en/description-eight-eqf-levels> [viitattu 25.3.2023].

Hanhinen, T. 2012. Työelämäosaaminen. Kvalifikaatioiden luokitusjärjestelmän konstruointi. Tampereen yliopisto. Kasvatustieteiden tiedekunta. Väitöskirja. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://trepo.tuni.fi/handle/10024/66674> [viitattu 8.4.2023].

Heikkilä, T. 2014. Kvantitatiivinen tutkimus. Powerpoint-diasarja. Ei päivitystietoa. Saatavissa: <http://www.tilastollinentutkimus.fi/1.TUTKIMUSTUKI/KvantitatiivinenTutkimus.pdf> [viitattu 6.5.2023].

Insinööriliitto ry. 2023. Alkupalkkasuositus vuonna 2023 valmistuville insinööreille. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.ilry.fi/uran-alkutaipaleella/opiskelijana-toissa/opiskelijan-palkka-asiat/> [viitattu 9.5.2023].

Järvinen, K-M., Pyöriä, P., Ojala, S., Lipiäinen, L. & Saari, T. (2020). Työurien vakaus ja taantuma: yksityisen sektorin työntekijöiden työurapolut 2007–2015. Teoksessa Työelämän tutkimus Vol 18 Nro 2. Artikkelii. Saatavissa: <https://journal.fi/tyoelamantutkimus/issue/view/6520> [viitattu 7.5.202].

Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu Oy. 2023. WWW-dokumentti. Päivitetty 5.2.2023. Saatavissa: <https://www.xamk.fi/xamk> [viitattu 5.2.2023].

Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu Oy. 2022. Tutkintosääntö 2023. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://www.xamk.fi/wp-content/uploads/2023/01/tutkintosaanto-2023.pdf> [viitattu 25.2.2023].

Karjalainen, A. (toim.). 2003. Akateeminen opetussuunnitelmatyö. Oulun yliopisto. Opetuksen kehittämissyksikkö. PDF-dokumentti. Saatavissa: <http://bcbu oulu.fi/akatopst.pdf> [viitattu 8.4.2023].

KEHA-keskus. 2023. Työmarkkinatori työnhaun verkkopalvelu. Saatavissa: <https://tyomarkkinatori.fi> [viitattu 9.5.2023].

Laine, M., Bamberg, J. & Jokinen, P. 2007. Tapaustutkimuksen käytäntö ja teoria. Teoksessa Laine, M. & Bamberg, P. & Jokinen, P. (toim.). Tapaustutkimuksen taito. Helsinki: Gaudeamus, 9–38.

Laker, D. R. & Powell, J. L. (2011). The Differences Between Hard and Soft Skills and Their Relative Impact on Training Transfer. *Human Resource Development Quarterly*, 111–122. Saatavissa: DOI: 10.1002/hrdq.20063 [viitattu 20.3.2023].

Opetushallitus. 2018. Kansallinen tutkintojen ja muiden osaamiskokonaisuuksien viitekehys. PDF-dokumentti. Päivitetty 6.5.2018. Saatavissa: [https://www.oph.fi/sites/default/files/documents/tutkintojen\\_viitekehysten\\_osaamistasokuvaukset\\_fi\\_sv\\_en.pdf](https://www.oph.fi/sites/default/files/documents/tutkintojen_viitekehysten_osaamistasokuvaukset_fi_sv_en.pdf) [viitattu 20.3.2023].

Opetushallitus. 2019a. Osaaminen 2035. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://www.oph.fi/fi/tilastot-ja-julkaisut/julkaisut/osaaminen-2035> [viitattu 20.3.2023].

Opetushallitus. 2019b. Osaamisrakenne 2035. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://www.oph.fi/fi/tilastot-ja-julkaisut/julkaisut/osaamisrakenne-2035> [viitattu 9.5.2023].

Opetushallitus. 2023. Tutkintojen viitekehukset. WWW-dokumentti. Ei päivitystietoa. Saatavissa: <https://www.oph.fi/fi/koulutus-ja-tutkinnot/tutkintojen-viitekehukset> [viitattu 20.3.2023].

Opetusministeriö. 2002. Yliopistojen kaksiportaisen tutkintorakenteen toimeenpano. PDF-dokumentti Saatavissa: <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/80766/opmtr39.pdf> [viitattu 6.4.2023]

Opetus ja kulttuuriministeriö. 2023. Ammattikorkeakoulut Suomessa. WWW-dokumentti. Päivitetty 5.2.2023. Saatavissa: <https://www.okm.fi/ammattikorkeakoulut> [viitattu 5.2.2023].

Prasittichok, P. & Klaykaew, K.K. 2022. Meta-skills development needs assessment among undergraduate students. *Heliyon* 8. Artikkel. Saatavissa: <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e08787> [viitattu 10.5.2023].

Ruohotie, P. (2002). Kvalifikaatioiden ja kompetenssien kehittäminen ammattikorkeakoulun tavoitteena. Teoksessa Liljander, J.-P.(toim.) *Omalla tiellä. Ammattikorkeakoulut kymmenen vuotta*. Helsinki: Edita.

Räisänen, A. & Goman, J. 2018. Ammatillisen koulutuksen osaamisperusteisuus, asiakaslähtöisyys ja toiminnan tehokkuus. Valtioneuvoston kanslia. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/160513> [viitattu 8.4.2023]

Salary.com. 2023. HVAC Engineer Salary in the United States / the United Kingdom. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.salary.com/research/salary/posting/hvac-engineer-salary> [viitattu 9.5.2023].

Sivistystyönantajat ry. 2023. Jäsentarinat: Xamk. WWW-dokumentti. Ei päivitystietoa. Saatavissa: <https://www.sivista.fi/esittely/jasentarinat/xamk> [viitattu 19.3.2023].

Sydänmaanlakka, P. 2019. Globaali johtaminen: miten hallita maailmaa älykäästi. Helsinki. Alma talent.

Tampereen yliopisto 2023. Osaamisperustaisuus. WWW-dokumentti. Ei päivitystietoa. Saatavissa: <https://www.tuni.fi/tlc/suunnittelu/opetussuunnitelmatyo/osaamisperustaisuus/> [viitattu 7.4.2023].

Teknologiateollisuus ry. 2022. Osaamistarpeet: Osaaminen ja osaajien saatavuus ovat yrityksille ratkaisevia tekijöitä. WWW-dokumentti. Päivitetty 3.5.2022. Saatavissa: <https://teknologiateollisuus.fi/fi/vaikutamme/koulutus-ja-osaaminen/osaamistarpeet-osaaminen-ja-osaajien-saatavuus-ovat-yrityksille> [viitattu 30.4.2023].

Teknologiateollisuus ry. 2023. Suunnittelu ja konsultointi. WWW-dokumentti. Ei päivitystietoa. Saatavissa: <https://osaamispulssi.fi/toimiala/suunnittelu-ja-konsultointi/> [viitattu 30.4.2023].

Tilastokeskus. 2022. Palkansaajien mediaaniansiot korkeimmat 45–49-vuotiailla vuonna 2021. WWW-dokumentti. Päivitetty 3.10.2022. Saatavissa: <https://stat.fi/julkaisu/cktlbd2ko36ey0c55n2lkx2jx> [viitattu 9.5.2023].

Tuomi, J. & Sarajärvi, A. 2018. Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi. Helsinki: Tammi.

Tuomi, L. & Sumkin, T. 2012. Osaamisen ja työn johtaminen: organisaation oppimisen oivalluksia. 1.painos. Talentum. E- kirja. Saatavissa: <https://kaakkuri.finna.fi/> [Viitattu 3.5.2023].

Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2023. Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukkausepäilyjen käsitteleminen Suomessa. HTK-ohje 2023. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://tenk.fi/fi/tiedevilppi/hyva-tieteellinen-kaytanto-htk> [Viitattu 4.5.2023].

Tähtinen, J., Laakkonen, E. & Broberg, M. 2020. Tilastollisen aineiston käsittelyn ja tulkinnan perusteita. Turun yliopiston kasvatustieteen laitos. E-kirja. Saatavissa: <https://kaakkuri.finna.fi/> [viitattu 8.4.2023].

Uruseurantakysely. 2020–2022. Vuosina 2016 ja 2017 valmistuneet insinöörit (AMK) LVI-tekniikka. Saatavissa: <https://vipunen.fi/fi-fi/amk/Sivut/Uraseuranta.aspx> [viitattu 4.5.2023]

Ursin, J., Hyytinen, H. & Silvennoinen, K (toim.). 2021. Korkeakouluopiskelijoiden geneeristen taitojen arviointi – Kappas! -hankkeen tuloksia. Opetus- ja

kulttuuriministeriön julkaisuja 2021:6. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/162666> [viitattu 8.4.2023].

Vahteristo, O. 1994. Mikkelin teknillinen oppilaitos: teknillisestä koulusta insinöörikorkeakouluksi. Mikkeli: Mikkelin teknillinen oppilaitos.

Valtioneuvosto. 2017. Valtioneuvoston tulevaisuusselonteon 1. osa. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/80036> [viitattu 7.5.2023].

Valtioneuvoston asetus ammattikorkeakouluista 18.12.2014/1129.

Vilka, H. 2021. Tutki ja kehitä. 5., päivitetty painos. Keuruu: PS-kustannus.

Ympäristöministeriö. 2023. Eduskunta hyväksyi rakentamisen päästöjä pienentävät ja digitalisaatiota edistävät lait. WWW-dokumentti. Ei päivitystietoa. Saatavissa: <https://ym.fi/-/eduskunta-hyvaksyi-rakentamisen-paastoja-pienentavat-ja-digitalisaatiota-edistavat-lait> [viitattu 10.5.2023].

TALOTEKNIikka OPS 2023		
YHTEISET MODUULIT JA OPINTOJAKSOT	MODUULIT, OPINTOJAKSOT	OPINTOPISTEET
X = Xamk TT = talotekniikka	TUTKINNON LAAJUUS	240
	<b>YDINOSAAMINEN (valitaan kaikki)</b>	<b>195</b>
	Talotekniikan insinööriopintojen alkuun	25
X	Opinto- ja urasuunnittelu	5
X	Insinöörin perusfysiikka ja -kemia	5
TT	Digitaidot	5
TT	Rakennusten sisäilmasto ja ilmanvaihto	5
TT	LVI- ja rakennustekniikan perusteet	5
	<b>Talotekniset työkalut tutuksi</b>	<b>25</b>
TT	Termofysiikka	5
TT	Tekninen piirtäminen ja CAD-perusteet	5
X	Insinöörin matematiikka 1	5
TT	Kiinteistön vesi- ja viemärijärjestelmät	5
TT	LVI-mitoituksen perusteet	5
	<b>Järjestelmäosaaminen haltuun</b>	<b>15</b>
TT	Lämmitysjärjestelmät ja -tehotarve	5
TT	Termodynamiikka, virtauskoneet ja lämpövoimaproessit	5
TT	Vesi- ja viemärijärjestelmien mitoitus	5
	<b>Valmiuksia insinöörinä toimimiseen</b>	<b>15</b>
X	Ammattienglanti	5
X	Insinöörin matematiikka 2	5
TT	Fysiikan syventävät opinnot	5
	<b>Järjestelmäosaamisen syventäminen</b>	<b>15</b>
TT	Ilmastointijärjestelmien prosessit	5
TT	Lämmitysjärjestelmien mitoitus	5
TT	Jäähdytystekniikka	5
	<b>Laskentaosaamisen syventäminen</b>	<b>10</b>
TT	Talous- ja tilastomatematiikka	5
TT	Projektinhallinta ja tarjouslaskenta	5
	<b>Talotekniikan projektitoimisto</b>	<b>15</b>
TT	Projektiosaaminen	5
X	Johtaminen ja työyhteisötaidot	5
X	Viestintätaidot	5
	<b>Ilmastoinnin mitoitus ja automaation perusteet</b>	<b>15</b>
TT	Automaatio- ja sähkötekniikan perusteet	5
TT	Ilmastointijärjestelmien mitoitus ja äänitekniikka	5
X	Ammattiruotsi	5
	<b>Talotekninen suunnittelu ja energiatehokkuus</b>	<b>15</b>
TT	LVI-suunnittelun perusteet	5
TT	Energialaskenta	5
X	Tutkimus- ja kehittämissaaminen	5
	<b>Energiantuotanto ja taloautomaatio</b>	<b>15</b>
TT	LVI-mittaukset ja laboratoriotyöt	5
TT	Kiinteistö- ja LVI-automaatio	5
TT	Lämmöntuotanto	5
	<b>HARJOITTELU</b>	<b>15</b>
TT	Perusharjoittelu	15
	<b>OPINNÄYTETYÖ</b>	<b>15</b>
X	Opinnäytetyön ideointi ja suunnittelu	5
X	Opinnäytetyön toteutus	5
X	Opinnäytetyön raportointi, arviointi ja esittely	5
	<b>TAYDENTAVA OSAAMINEN (opiskelija valitsee 45 opintopistettä)</b>	<b>45</b>
	<b>Kestävä kehitys rakentamisessa</b>	<b>15</b>
TT	Vähähiilisyys rakentamisessa	5
TT	Elinkaariosaaminen talotekniikassa	5
TT	Talotekninen rakennuttaminen ja valvonta	5
	<b>Suunnittelu- ja energiatehokkuusosaamisen syventäminen</b>	<b>15</b>
TT	Tietomallinnuksen perusteet	5
TT	LVI- ja automaatio-suunnittelu	5
TT	Energiatehokkuus ja sisäilmasto korjausrakentamisessa	5
	<b>HARJOITTELU</b>	<b>15</b>
TT	Syventävä harjoittelu	15
	<b>VAPAASTI VALITTAVAT OPINNOT</b>	<b>15</b>

**2. Mikä tutkinto sinulla oli ennen Insinöörin tutkintoa?**

- Peruskoulu
- Toisen asteen tutkinto
- Ylioppilastutkinto
- Kaksoistutkinto: lukio ja ammatillinen koulutus
- Alempi korkeakoulututkinto
- Ylempi korkeakoulututkinto

**JATKO-OPINNOT**

**7. Oletko opiskellut jatko-opintoja valmistumisesi jälkeen?**

- Kyllä
- En

**Kysely osa 2**

**2 osan kysymyksissä selvitetään koulutuksen vastaavuutta työelämän vaatimuksiin. Tässä osiossa kysymykset on jaoteltu myös eri ajanjaksoihin, joten lue kysymysteksti huolellisesti.**

**33. Vastasiko LVI-insinöörikoulutuksesta saamasi osaaminen yleisellä tasolla niitä työtehtäviä joihin työllistyit heti valmistumisen jälkeen**

- Osaaminen alitti vaatimustason
- Osaaminen vastasi vaatimustasoa
- Osaaminen ylitti vaatimustason

Seuraavan osion kysymykset käsittelevät työelämän vaatimuksia nykyhetkellä sekä koulutuksesta saamiasi tietoja ja taitoja valmistumisen hetkellä.

Arvioi seuraavaksi koulutuksessa hankkimisiasi työelämätaitoja sekä työelämätaitojen merkitystä työssä

Arvioi asteikolla 1 - 5, kuinka tärkeitä seuraavat tiedot ja taidot ovat työelämässä nykyhetkellä ja kuinka hyvin talotekniikan koulutuksesta valmistuneena hallitsit ja osasit eri työelämätaitoja.

35. Merkitys työelämässä nykyhetkellä: 1=ei tärkeää, 2=vähän tärkeää, 3=kohtalaisen tärkeä, 4=tärkeää, 5=erittäin tärkeää.

	1	2	3	4	5
Opiskelutaidot/jatkuva oppiminen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tiedonhankintataidot	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ongelmanratkaisutaidot	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Esiintymistaidot	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vuorovaikutustaidot	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ryhmätyötaidot	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Johtamistaidot	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Suullisen viestinnän taidot	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kirjallisen viestinnän taidot	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Suomen kielen taito	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ruotsin kielen taito	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Englannin kielen taito	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

46. Laita seuraavat tulevaisuuden työelämän osaamiskokonaisuudet järjestykseen tärkein 1 - vähiten tärkein 3

**Metataidot**

	<input type="radio"/>	1
Itseohjautuvuus	<input type="radio"/>	2
	<input type="radio"/>	3
	<input type="radio"/>	1
Johtamistaidot	<input type="radio"/>	2
	<input type="radio"/>	3
	<input type="radio"/>	1
Ongelmanratkaisutaidot	<input type="radio"/>	2
	<input type="radio"/>	3



