

LAPPEENRANNAN-LAHDEN TEKNILLINEN YLIOPISTO LUT  
LAPPEENRANTA-LAHTI UNIVERSITY OF TECHNOLOGY LUT

LUT of School of Energy Systems

LUT Mechanical Engineering

Fiber Composite Laboratory

## LUT Scientific and Expertise Publications

*Tutkimusraportit – Research Reports*

175

Kasper Kotisaari, Ville Lahtela, Timo Kärki

### **Tekniikan opinnot metsäalan tulevaisuuden kehityksen tukena**

 LUT  
University





*Kasper Kotisaari, Ville Lahtela ja Timo Kärki*

## **Tekniikan opinnot metsäalan tulevaisuuden kehityksen tukena**



---

## *Saatteeksi*

Tässä raportissa on esitelty keskeisimmät toimenpiteet ja tulokset hankkeesta "Tekniikan opinnot metsäalan tulevaisuuden kehityksen tukena". Hankkeen taustalla on aiemmin suoritettu hanke "Puualan tekniikan korkeakoulutus tulevaisuuden työelämässä", joka kannusti hanketoimijoita uuden hankekokonaisuuden muodostamiseksi. Aiemmin suoritettu hanke keskittyi puutekniikan ja puuteollisuuden koulutusnäkyymiin, mutta me hanketoteuttajat koimme tarpeen laajentaa aihekokonaisuutta koskemaan myös laajemmin tekniikan alaa huomioivaksi.

Hanke ja sen toimenpiteet suoritettiin vuosien 2023–2024 aikana Lappeenrannan-Lahden teknillisessä yliopistossa, Kuitukomposiittien tutkimusryhmän toimesta. Hanketta on rahoittanut toteuttajaorganisaation lisäksi Metsämiesten Säätiö, ja sen päivittäisestä toteutuksesta vastasi pääosin Kasper Kotisaari, joka on suorittanut hankkeessa selvityksen kotimaisista metsäalaa tukevista tekniikan alan koulutuksista. Muita hankkeessa toimineita Kuitukomposiittien tutkimusryhmän jäseniä olivat Ville Lahtela sekä Timo Kärki, jotka ovat valvoneet ja seuranneet hankkeen toimenpiteiden toteutusta hankesuunnitelman mukaisesti.

Hankkeen vaikuttavuus varmistettiin aktiivisella yhteistyöllä eri toimijoiden ja sidosryhmien kanssa. Alkuperäiseen hankesuunnitelmaan verrattuna hankkeeseen suunniteltu ohjausryhmätyöskentely muutettiin ns. "workshop" tapahtumaksi, tehokkaamman ajankäytön ja työskentelyn varmistamiseksi. Hankkeen workshopissa hanketoteuttajat esittelivät hankkeen toimenpiteitä ja alustavia tuloksia metsäteollisuuden sidosryhmille, aikaansaaden aktiivista ja antoisaa keskustelua aiheen parista.

Hankkeen onnistumisen kannalta keskeisessä roolissa olivat hankkeen tutkimushaastatteluihin osallistuneet henkilöt, joita ilman hankkeen lopputulos ei olisi ollut onnistunut. Erityiskiitokset kaikille haastatteluihin osallistuneille henkilöille ja heidän edustamilleen organisaatioille!

Hanketta on rahoittanut Metsämiesten Säätiö. Lahjoitukset ja säätiöfuusiot ovat tärkeä osa Säätiön yleishyödyllisen toiminnan vaikuttavuutta. Lisätietoa [www.mmsaatio.fi](http://www.mmsaatio.fi)



Tekijät  
Tammikuu 2025  
Lappeenranta, Finland



---

# Sisällysluettelo

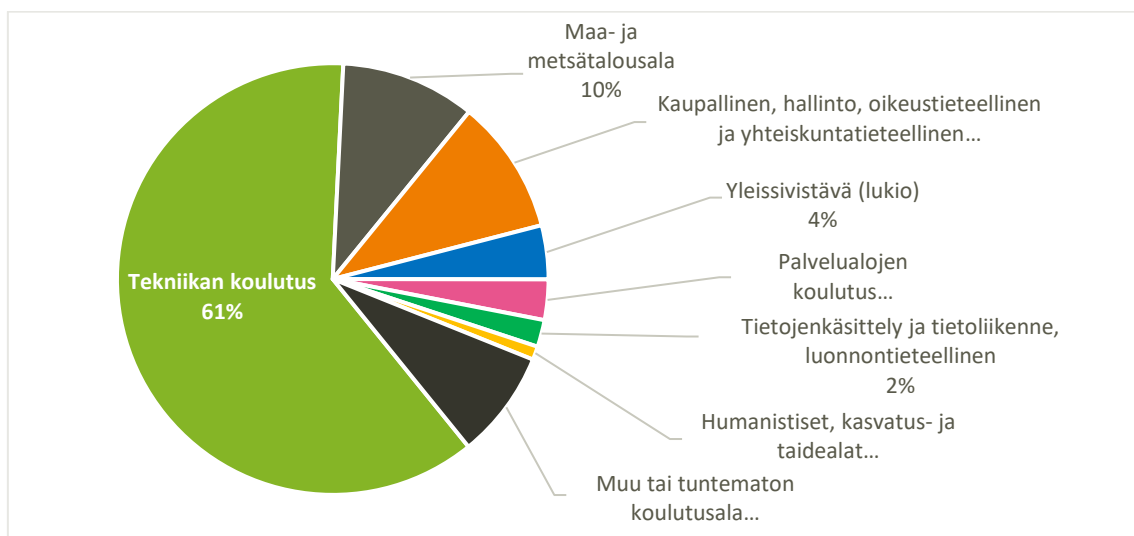
## Saatteeksi

<b>1 Johdanto</b>	<b>7</b>
1.1 Tutkimushankkeen tavoitteet .....	8
<b>2 Tekniikan koulutus</b>	<b>9</b>
2.1 Tekniikan opinnäytetyöt metsäteollisuudessa .....	9
2.2 Case-tutkimus tekniikan opinnäytetöistä metsäteollisuudessa .....	10
<b>3 Metsäalaa tukevat tekniikan alan koulutukset Suomessa</b>	<b>13</b>
3.1 Selvitys metsäalaa tukevista tekniikan koulutuksista .....	14
3.1.1 Tavoitteet .....	14
3.1.2 Aineisto ja menetelmät .....	15
3.1.2.1 Haastattelut .....	15
3.1.2.2 Aineisto .....	16
3.1.2.3 Ohjaavat haastattelurungot .....	17
3.1.2.4 Tyypittelyt ja koodaukset .....	18
3.1.3 Tulokset .....	18
3.1.3.1 Jatkossa korostuvat tekniikan alan osaamisalueet .....	19
3.1.3.2 Tarkempia poimintoja haastatteluaineistosta .....	24
3.2 Metsäalan haasteista lyhyellä ja pitkällä aikavälillä .....	26
3.2.1 Metsäalan vetovoima ja pitovoima .....	26
3.2.2 Lisääntyvä kilpailu kotimaisesta puusta .....	28
3.2.3 Yhteistyön systematisointi koulutusten järjestäjien ja työnantajien edustajien välillä .....	29
3.3 Opetussisältöjen suuntaaminen jatkossa .....	31
3.3.1 Koulutusten järjestäjien huomioita .....	31
3.3.2 Konkreettisia ehdotuksia uusiksi tutkinto-ohjelmiksi .....	32
3.3.3 Muita huomioita haastatteluista .....	33
3.4 Toimenpide-ehdotukset .....	34
<b>4 Johtopäätökset</b>	<b>35</b>
<b>Lähteet</b>	<b>37</b>



# 1 Johdanto

Suomessa metsäteollisuudella on merkittävä yhteiskunnallinen vaikuttavuus, esimerkiksi koko tavaraviennin arvosta metsäteollisuuden osuus oli vuonna 2022 18 prosenttia (Luonnonvarakeskus 2023), ja taloutemme onkin voinut tukeutua vahvasti metsäteollisuuteen. Menestyvän metsäteollisuuden yhtenä perustana on korkea osaamistaso alan toimijoiden keskuudessa, jota indikoi hyvin henkilöstön koulutustaso ja taustat. Perinteisesti metsäalan opiskelumahdollisuudet on liitetty ainoastaan Itä-Suomen ja Helsingin yliopistojen metsätieteiden opintojen yhteyteen, sekä myös ammattikorkeakoulujen metsätalousinsinööri opintoihin. Tarkempi koulutustaustojen tarkastelu osoittaa kuitenkin tekniikan koulutustaustan olevan huomattava metsäteollisuuden henkilöstön keskuudessa. Esimerkiksi seuraava kuvaaja (Kuva 1) osoittaa että vuonna 2022 Metsäteollisuus ry:n jäsenyritysten henkilöstöstä 61 % omasi tekniikan alan koulutuksen.



**Kuva 1.** Metsäteollisuuden henkilöstön koulutustaustat vuonna 2022. Kuva: Metsäteollisuus ry, palkkatilastot (Metsäteollisuus ry 2022).

Metsästä saatavien mahdollisuuksien ja innovaatioiden menestyksessä on usein vahvasti mukana erilaiset tekniset ratkaisut, joten metsäalan ja tekniikan opintojen sujuva yhteistyö on varmistettava myös tulevaisuudessa. Edellä osoitetun perusteella tekniikan koulutuksella onkin merkittävä vaikutus metsäteollisuuden toiminnassa, ja se vaatii säännöllistä tarkastelua ja kehitystä tulevaisuuden menestyksen varmistamiseksi.

## 1.1 Tutkimushankkeen tavoitteet

Tutkimushankkeessa "Tekniikan opinnot metsäalan tulevaisuuden kehityksen tukena" pääasiallisena tavoitteena oli edistää tekniikan alan opintojen syvällisempää integraatiota osaksi metsäalan tulevaisuuden menestystä sekä selvittää miten metsäalan tarpeita ja näkökulmia voidaan tuoda tekniikan koulutuskokonaisuuksissa entistä paremmin esille? Hankkeessa saavutettavien tulosten avulla edistetään tekniikan alan tunnettavuutta metsäalan toimijoiden keskuudessa sekä metsäalan tunnettavuutta tekniikan koulutuskokonaisuuksissa.

Hankkeen toteutus jaettiin eri osakokonaisuuksiin, selvittämällä muun muassa tämänhetkiset metsäalaa tukevat tekniikan koulutuskokonaisuudet ja niiden sisältöjen vastaavuus metsäalan tarpeisiin nyt ja tulevaisuudessa. Hankkeen toteutuksessa suoritettiin useita tutkimushaastatteluja, jotka kohdistettiin metsäalan kouluttajien ja työnantajien edustajille. Haastatteluihin ja muuhun hankkeen yhteistyöhön osallistuneet organisaatiot ovat kuvattuna kuvassa (Kuva 2). Lisäksi hankkeessa selvitettiin tekniikan alan oppinäytetöitä, joita on suoritettu metsäalan eduksi lähivuosina. Suoritettujen selvitysten perusteella aikaansaatii toimenpide-ehdotuksia ja johtopäätöksiä, kuinka metsäalan tarpeita voidaan tuoda tekniikan koulutuksissa nykyhetkeä paremmin esille? Suoritettujen selvitysten ansiosta lisättiin tekniikan alan opintojen tunnettavuutta metsäalan toimijoiden keskuudessa, sekä vastavuoroisesti myös metsäalan toimijoiden tunnettavuutta tekniikan alan toimijoiden keskuudessa.



**Kuva 2.** Tutkimushaastatteluin ja muutoin hankeyhteistyöhön osallistuneiden henkilöiden edustamat organisaatiot.

## 2 Tekniikan koulutus

Koulutuksella on huomattava vaikutus työllisyyteen ja se mahdollistaa monipuolisia vaihtoehtoja tulevaisuuden työuralle. Oman aihealueen osaamisen lisäksi, koulutuksessa harjoitetaan myös sosiaalisten taitojen ja verkostoitumisen osaamista esimerkiksi erilaisten ryhmätöiden avulla. Koulutuksen eräänä päämääränä onkin luoda tasapainoinen pohja tulevaan työelämään.

Suomen koulutusjärjestelmä muodostuu useista eri tasoista vaiheista aina varhaiskasvatuksesta ja esiopetuksesta, sekä yleissivistävän perusopetuksen (peruskoulu) ja toisen asteen koulutuksen kautta korkea-asteen koulutukseen asti, jota annetaan ammattikorkeakouluissa ja yliopistoissa. Tämän tutkimushankkeen ("Tekniikan opinnot metsäalan tulevaisuuden kehityksen tukena") sisällössä keskitytään erityisesti korkea-asteen koulutukseen tekniikan koulutuksessa.

Korkea-asteen kouluttajista ammattikorkeakoulut tarjoavat käytännönläheistä ja työelämän tarpeita vastaavaa koulutusta, kun taas yliopistoissa korostuu tieteellinen tutkimus ja siihen perustuva opetus. Yliopistoissa voidaan suorittaa alempia ja ylempiä korkeakoulututkintoja sekä tieteellisiä jatkotutkintoja, ja ammattikorkeakouluissa taas voi suorittaa ammattikorkeakoulututkintoja ja ylempiä ammattikorkeakoulututkintoja (OKM 2025).

### 2.1 Tekniikan opinnäytetyöt metsäteollisuudessa

Metsäteollisuuden alalla voi työllistyä moniin eri tehtäviin eri puolille Suomea ja erityisesti teknologian kehitys luo tarvetta uusille tekniikan alan osaajille metsäteollisuuden palvelukseen. Lisäksi uudet innovaatiot ohjaavat tulevaisuuden kehitystä. Mainittujen innovaatioiden ja teknologian kehitysaskelien soveltuvuutta metsäteollisuuteen tarkastellaan usein opinnäytetöissä, joka on korkea-asteen koulutuksissa opiskelijan viimeisimpiä tutkintonsa suorituksia, jolla hän osoittaa kykynsä soveltaa oppimaansa tietoa ja taitoa käytännössä.

Ammattikorkeakoulututkinnoissa opinnäytetyö on laajuudeltaan yleensä 15 opintopistettä, vastaten noin 2–4 kuukauden työskentelyä. Ylemmässä ammattikorkeakoulututkinnoissa opinnäytetyön laajuus on 30 opintopistettä, vastaten puolen vuoden työskentelyä (Anon. 2021). Yliopistotutkinnoissa on kolmen tasoista opinnäytetöitä, kandidaatintyö kandidaatin tutkinnoissa, diplomityö tai pro gradu -tutkielma maisterin- ja DI-tutkinnoissa, ja väitöskirja tohtoritutkinnoissa (LUT 2025a). Kandidaatintyö on julkinen opinnäyte, joka koostuu noin 30 sivun laajuisesta pienimuotoisesta kirjallisuusselvityksestä, tai kehittämistehtäviä, haastatteluja tai suunnittelutyötä sisältävistä selvityksistä (LUT 2025b). Ylemmässä yliopistotasoisessa

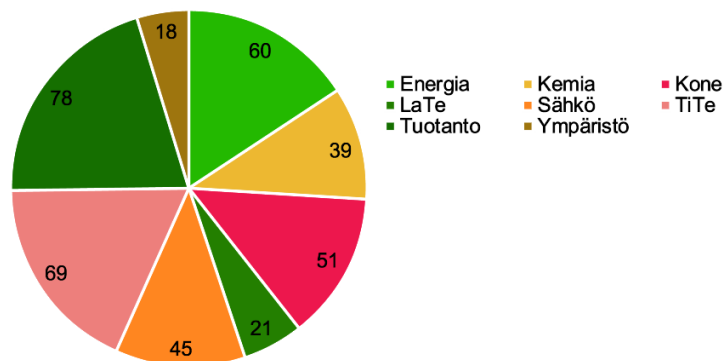
korkeakoulututkinnoissa suoritetaan 30 opintopisteen laajuinen diplomityö tai pro gradu - tutkielma, jotka ovat myös julkisia opinnäytetöitä (LUT 2025c).

## 2.2 Case-tutkimus tekniikan opinnäytetöistä metsäteollisuudessa

Metsäteollisuuteen liittyviä opinnäytetöitä on tehty erilaisista näkökulmista, kuten taloudesta, teollisuuden vaikutuksista, tulevaisuudesta, koulutuksesta ja eri metsäalan osa-alueista. Tutkimushankkeen eräänä tavoitteena oli tarkastella metsäteollisuuteen liittyviä opinnäytetöitä korkeakoulutasolla. Tarkastelu suoritettiin case-tutkimuksena yhden korkeakoulun (Lappeenrannan-Lahden teknillinen yliopisto LUT) opinnäytetöiden määrien tarkasteluna viiden vuoden (2019–2023) ajanjakson aikana, keskittyen tekniikan alan koulutuksiin, joita ovat:

- Energiatekniikka
- Kemianteekniikka
- Konetekniikka
- Laskennallinen tekniikka
- Sähkötekniikka
- Tietotekniikka
- Ympäristötekniikka
- Tuotantotalous

Case-tutkimuksen tarkasteluun huomioitiin kaikki kohdeyliopiston tekniikan koulutukset, sillä yksittäistä metsäteollisuutta korostavaa tekniikan koulutusta ei ole tarjonnassa mutta useat tekniikan alat tukevat metsäteollisuutta. Näihin kohdeyliopiston tekniikan alan koulutuksiin on tarkastelujakson aikana ollut vuosittain noin 2500–3500 hakijaa, joista paikan on vastaanottanut noin 350–475 opiskelijaa (Vipunen, 2024). Koulutusaloista määrällisesti suurimmat alat ovat tuotantotalous ja tietotekniikka, joiden metsäteollisuus yhteistyö ei ole niin läheistä kuin joissakin muissa koulutusaloissa. Koulutusalojen opintopaikkojen jakautumista on kuvattu seuraavassa kuvassa (Kuva 3) vuoden 2023 esimerkillä.



**Kuva 3.** Lappeenrannan-Lahden teknillisen yliopisto LUT:n tekniikan koulutusalojen aloituspaikkojen jakautuminen vuonna 2023.

Case-tutkimuksen tarkastelujaksolla selvitettiin metsäteollisuus asiasanan sisältäviä kandidaatin taseisia opinnäytetöitä, sekä suomen että englannin kielessä. Annetulla aikavälillä löytyi yhteensä 40 metsäteollisuuteen liittyvää opinnäytetyötä, joka kokonaismäärään verrattuna on melko vähäinen, laskennallisesti noin kolmen prosentin (2,93 %) osuus kaikista valmistuneista opinnäytetöistä. Tyypillisimpiä avainsanoja näissä opinnäytetöissä olivat muun muassa “teollisuus”, “talous” ja “kestävä kehitys”, osoittaen metsäteollisuuden opinnäytetöiden muodostuvan monipuolisista aiheista.

Opinnäytetöiden tulosten tarkastelun perusteella metsäteollisuuden merkitsevyys tekniikan koulutuksissa on vähentynyt, jonka vaikutukset alan tulevaisuuden kannalta ovat huolestuttavat, ilmentyen esimerkiksi rekrytointihaasteina tulevaisuudessa. Tyypillinen tapahtumakulku opiskelijan työelämään siirtymisessä on usein ollut työllistyminen työpaikkaan, johon opintoihin liittyvä opinnäytetyö on tehty. Opinnäytetyön avulla opiskelija on myös kyennyt lisäämään omaa syventymistään omaan alaan ja sen työtehtäviä kohtaan. Metsäteollisuuden opinnäytetöiden vähentyessä ala saattaa kohdata tulevaisuudessa entistä suurempia haasteita osaavan työvoiman rekrytoinnissa.

Opinnäytetöillä on myös taloudellisia vaikutuksia metsäalalle, sillä ne tuovat näkyvyyttä sekä voivat tarjota uusia innovaatioiden lähteitä. Metsäteollisuuden vähentyminen tekniikan opinnoissa vähentää myös opiskelijoiden tietoisuutta alan monipuolisista mahdollisuuksista. Osaksi tekniikan opintoja tulisikin sijoittaa sisältöä, jossa esiteltäisiin metsäteollisuuden perusteita opiskelijoille, jotta tietoisuus metsäteollisuuden monipuolisista mahdollisuuksista tulisivat laajemmin esille.



### 3 Metsäalaa tukevat tekniikan alan koulutukset Suomessa

Metsäteollisuus ry:n vuonna 2024 toteuttamasta jäsenkyselystä kävi ilmi, että peräti 76 prosentilla jäsenyritysten toimipaikoista oli ollut rekrytointihaasteita edellisenä vuonna. Suurin osa haasteista liittyi pätevien hakijoiden puutteeseen, mikä johti kolmasosassa tapauksista siihen, että työtehtävä jäi täyttämättä, ja kolmasosassa siihen, että tehtävään palkattiin henkilö, jonka osaaminen ei vastannut hakukriteerejä. Eniten osaajapulaa raportoitiin sähkö- ja automaatioalan sekä konetekniikan osaamisalueilla, ja näin oli sekä työntekijätehtävissä että toimihenkilötasolla. (Metsäteollisuus ry, 2024.) Tilanne on ollut samansuuntainen myös aikaisemmissa jäsenkyselyissä viime vuosilta (Lahtela & Kärki, 2022, 12).

Metsäalan korkea-asteen koulutusohjelmien kehittämistä on tarkasteltu aikaisemmin muun muassa Työtehoseuran julkaisemissa tarkasteluissa. Vuonna 2017 julkaistussa esiselvitystyössä todettiin, että tuolloin koulutukseen tehdyt leikkaukset ajoivat alan koulutusten järjestäjiä hakemaan kustannussäästöjä ammattikorkeakoulujen tapauksessa erityisesti yhdistymisten kautta, ja yliopistojen tapauksessa erityisesti budjettileikkausten kautta. Tarkastelussa varoitettiin siitä, että kehityskulku saattaisi johtaa tutkintojen muuttumiseen yleisluontoisemmiksi, valmistuvien metsäosaamista heikentäen. (Ketola et al., 2017, 4–5.)

Koskien metsätieteiden yliopistotasoista koulutusta, aikaisemmissa tarkasteluissa on havaittu, että valmistuneet arvioivat muita opetuksen toteutuskriteereitä heikommin toteutuneiksi riittävät työelämäyhteydet sekä riittävän ohjauksen työelämään vuonna 2021, joskin arviot olivat hivenen kohentuneet vuodesta 2017 (Kilpeläinen & Lautanen, 2022, 25). Valmistuneet arvioivat palautteissaan paikkatieto-osaamisen opetuksen hyväksi, ja toisaalta metsäsertifioinnin opetuksessa arvioitiin tuolloin olevan puutteita.

Sahateollisuuden osaajatarpeista on aikaisemmassa tutkimuksessa raportoitu, että työnantajien näkemyksen mukaan merkittävin osaajapula toimihenkilöitä ja johtotehtäviä koskien oli puunhankinnassa, hallinnossa, logistiikassa ja myynnissä. Tärkeimmiksi tarvittaviksi osaamisalueiksi koettiin sahausprosessin tunteminen, raaka-aineosaaminen sekä kunnossapito ja sahatavaran laatu- ja lujuslajittelu. Kuitenkin osaajapulaa koettiin jonkin verran kaikilla tarkastelluilla osaamisalueilla, mitä kuvaa tämäkin selvitys vahvistaa. Sahateollisuuden työnantajat nostivat puukaupan ja -hankinnan ohella korkealle muun muassa metsäsertifiointiosaamisen sekä metsätietojärjestelmät. (Seuri et al., 2023, 18–20.) Vastaavasti myös toisessa aikaisemmassa selvityksessä metsäalan työnantajat arvioivat teknisiä osaamistarpeita koskien tärkeiksi muun muassa metsäsertifiointiosaamisen, tietotekniikkataidot, ympäristöasioiden hallinnan, kestävyys- ja vastuullisuusasiat, logistiikkaosaamisen, sekä yliopistokoulutettujen kohdalla tiedon analysointikyvyt, ammatillisen perusosaamisen ohella (Forss et al., 2023, 21).

Laajempaan taustana mainittakoon, että Petteri Orpon hallituksen hallitusohjelmassa on asetettu useita tavoitteita, jotka vastaavat myös tässä selvityksessä ilmenneitä koulutusten järjestäjien sekä metsäalan työntekijöiden ajatuksia (Valtioneuvosto, 2023). Ohjelmassa hallitus sitoutuu mahdollisimman korkean jalostusasteen tavoitteluun, lupaa edistää puurakentamista kannustimin ja sääntelyä purkamalla, kertoo kanavoivansa TKI-rahoitusta puurakentamiseen sekä panostavansa alan koulutukseen. Lisäksi hallitus tavoittelee muun muassa hakkuumahdollisuuksien kasvattamista sekä toimenpiteitä luonnon monimuotoisuuden parantamiseksi. Kansallisen metsästrategian 2035 mukainen aktiivinen ja monitavoitteinen metsänhoito asetetaan toiminnan pohjaksi.

### 3.1 Selvitys metsäalaa tukevista tekniikan koulutuksista

Tutkimushankkeessa selvitettiin kotimaisten koulutuskokonaisuuksien ja niiden sisältöjen vastaavuus metsäalan tarpeisiin, muodostaen kehitysehdotukset, sekä niin sanottu tiekartta uusille poikkitieteellisille koulutusohjelmille ja tutkimusprojekteille.

#### 3.1.1 Tavoitteet

Selvityksen tavoitteena oli kartoittaa tämänhetkisiä metsäalaa tukevia tekniikan koulutuskokonaisuuksia Suomessa, sekä niiden sisältöjen vastaavuutta metsäalan tarpeisiin nyt ja tulevaisuudessa, erityisesti metsäalan eri toimijoiden näkökulmasta tarkasteltuna. Kartoituksen pohjalta asetettiin tavoitteeksi muodostaa kehitysehdotuksia metsäalaa tukevien tekniikan alan opintojen sisältöihin tulevaisuuden tarpeet huomioiden, sekä tiekartan muodostaminen uusien poikkitieteellisten koulutus- ja tutkimusprojektien aikaansaamiseksi.

Edellä määriteltyjen tavoitteiden valossa selvitystyössä lähdettiin kartoittamaan metsäalan eri toimijoiden näkemyksiä siitä, miten metsäalan tarpeet hahmotettiin lyhyellä ja pidemmällä aikavälillä. Samoin kartoitettiin koulutuskokonaisuuksien sisältöjä nykyisten ja vanhojen opetussuunnitelmien tarkastelun kautta, sekä koulutusten järjestäjien omien näkemysten valossa. Metsäalan työntekijöiden edustajien näkemyksiä alan tarpeista lyhyellä ja pidemmällä aikavälillä kartoitettiin, ja näin saatuja tuloksia verrattiin koulutusjärjestäjien näkemyksiin. Metsäalaa käsitettiin tarkastelussa laajasti sisältämään koko arvoketju aina puiden kasvusta lopputuotteiden myyntiin saakka. Tekniikan koulutuksia tarkasteltaessa selvityksen päähuomio keskitettiin korkea-asteen koulutuksiin.

Koulutusten järjestäjien edustajia rekrytoitiin haastateltaviksi hankesuunnitelman mukaisesti niin sanotuista metsäisistä korkeakouluista. Mukaan valikoituivat edustajat Aalto-yliopistosta, Helsingin yliopistosta, Hämeen ammattikorkeakoulu HAMK:ista, Itä-Suomen yliopistosta, Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu XAMK:ista, Karelia-ammattikorkeakoulusta, LAB-ammattikorkeakoulusta, Lapin ammattikorkeakoulusta, Tampereen ammattikorkeakoulu TAMK:ista, sekä Tampereen yliopistosta. Työntekijöiden

edustajien rekrytoinnissa preferoitiin alalla pidempään toimineita tahoja, ja haastateltavien saaminen osoittautui hivenen haastavammaksi. Mukaan saatiin lopulta kaksi alalla toimivaa merkittävää yritystä sekä metsäalan yrityksiä laajemmin edustavan organisaation edustaja, jonka kautta saatiin tietoa laajemminkin työnantajien kenttää koskien.

Selvityksen edetessä havaittiin, että koulutusten järjestäjien haastateltavien valikoituminen vaikutti vahvasti saatavaan dataan sikäli, että haastateltavat tunsivat ennen kaikkea omien tutkinto-ohjelmiansa sisällön, samalla kun oppilaitoksessa saattoi olla merkittävä määrä selvityksen kannalta relevantteja muita tutkinto-ohjelmia. Selvityksen ja metsäalan kannalta merkittävää tietoa oli siis hajallaan koulutuksen eri erityisalueiden sisällä. Havainto ohjasi selvitystyötä pohtimaan sitä, kuinka koulutusten järjestäjien ja työnantajien välistä koordinaatiota voitaisiin systematisoida jatkossa. Haastatteluiden yleisluontoisen lähestymistavan ansiosta kertyi paljon dataa, josta tässä selvityksessä päädyttiin tekemään muutamia nostoja myös sellaisilta osin, jotka eivät olleet selvityksen ensisijaisissa tavoitteissa määritelty, kuten oppilaitosten ja työnantajien yhteistyön koordinaatiota koskien, jotta voitaisiin näin mahdollistaa paremmin opintojen varsinaisten sisältöjen kehittäminen jatkossa, sekä mahdollisimman toimiva koordinaatio jatkossa poikkitieteellisiä tutkinto-ohjelmia ja tutkimusprojekteja kehitettäessä.

### 3.1.2 Aineisto ja menetelmät

#### 3.1.2.1 Haastattelut

Selvityksen menetelmäksi valittiin puolistrukturoitu teemahaastattelu, johon sovellettiin laadullisen aineistolähtöisen sisällönanalyysin menetelmiä sekä grounded theorylle tyypillisiä menetelmiä. Luonteeltaan haastattelut olivat asiantuntijahaastatteluita. Sisällönanalyysin ytimessä on aineiston tyypittely luokkiin tai kategorioihin, joiden avulla tarkastelun kohteena olevia ilmiöitä tai aiheita voidaan kuvata tiivistetysti yleisessä muodossa (Elo et al., 2022, 216). Aineistolähtöisessä sisällönanalyysissä kategoriat tai tyypittelyt muodostetaan haastatteluaineiston pohjalta sen sijaan, että tutkijalla olisi teorialähtöinen valmis luokittelu, jota lähdettäisiin validoimaan aineiston avulla. Lisäksi sisällönanalyysiin voi sisältyä aineiston kvantifiointi, jota myös tässä selvityksessä soveltuvilta osin hyödynnettiin.

Aineistolähtöinen sisällönanalyysi on luonteeltaan lähellä grounded theory - tutkimusmenetelmää (Birks & Mills, 2015, 10). Grounded theorylle erityisenä, sitä sisällönanalyysistä erottavana piirteenä voidaan ajatella luokittelujen muodostamista jo aineistonkeruun aikana, aineistonkeruun menetelmän muokkaamista soveltuvilta osin aineistonkeruun aikana, luokittelujen jatkuva vertaileva tarkastelu aineistonkeruun edetessä, sekä tutkijanposition reflektointi muistioissa prosessin aikana. Tässä selvityksessä ei kuitenkaan voitu haastatella grounded theorylle tyypillisesti niin kauan,

kunnes muodostuvat kategoriat olisivat alkaneet satureitua, vaikkakin jonkinasteista saturaatiota vastauksissa alettiin prosessin aikana havaita. Tässä mielessä käytettyä menetelmää voitaisiin pitää grounded theory -inspiroituneena. Lähestymistapa mahdollisti sen, että haastattelujen edetessä haastateltavia voitiin epäsuorasti keskusteluttaa toistensa kanssa, mainitsemalla myöhemmissä haastatteluissa aikaisempien haastateltavien nostamia relevantteja huomioita. Menetelmän haasteena on haastattelukehikon riittävä ohjaaminen tiedonintressin kannalta oikeisiin aiheisiin, kun tiedonintressi prosessin aikana tarkentuu, sekä pohdinta tutkijan roolista siinä, mitkä aikaisemmat huomiot ovat oikea-aikaista tai relevanttia nostaa myöhemmissä haastatteluissa esiin. Tässä selvityksessä haastetta ratkaistiin pidättäytymällä pääosin haastateltavien tällaisesta keskusteluttamisesta, mutta pyrkimällä tunnistamaan tilanteita, joissa haastateltava selvästi puhui aikaisemmin tunnistetusta teemasta, johon nähtiin saatavan lisäarvoa käyttämällä aikaisempia teemasta esitettyjä huomioita tarkentavissa lisäkysymyksissä.

Asiantuntijahaastattelujen erityispiirre tuli prosessissa selvästi näkyviin. Tässä haastattelujen erityisluokassa haastateltava on yleensä hyvin lähellä tutkittavaa aihetta ja hänellä on siitä erityistietoa ja -osaamista, mikä muodostaa tutkijalle erityisen tärkeäksi osata vuorotella roolissaan myös aihealueen erityistietoa hallitsevana ja toisaalta osata tarvittaessa korostaa tietämättömyyttään aihealueesta (Hyvärinen et al., 2021). Haastattelujen edetessä tehtiin valinta korostaa haastatteluiden alussa haastattelijan positiota alan ulkopuolisena, joka ei tunne kaikkia aihealueen erityispiirteitä, mutta samoin tuoda esiin sopivissa määrin haastattelijan perehtyneisyyttä haastateltavan erityisosaamisalueisiin, tässä tapauksessa oppilaitosten tutkinto-ohjelmiin tai organisaatioiden taustatietoihin.

### **3.1.2.2 Aineisto**

Aineisto koostui lopulta yhteensä 13 haastattelusta, joista 10 oli koulutusten järjestäjien edustajien kanssa tehtyjä ja 3 työnantajien edustajien kanssa. Koulutusten järjestäjistä 6 oli ammattikorkeakoulujen edustajia ja 4 yliopistojen edustajia. Haastattelut äänitettiin ja äänitteitä kertyi yhteensä noin 12 tuntia 18 minuuttia. Haastattelut litteroitiin Lappeenrannan yliopistolla käytössä olevalla avoimen koodin faster-whisper-xxl -transkriptiokielimallilla, minkä jälkeen litteraatit manuaalisesti tarkistettiin ja korjattiin mallin virheet.

Koulutusjärjestäjien osalta haastateltavien edustamia tutkinto-ohjelmia sekä ohjelmia, joihin heidän asiantuntemuksensa painottui, olivat nimikkeiltään metsätalousinsinööri, biotuotetekniikan insinööri, biotalouden ratkaisut, biotalouden ja energiantuotannon johtamisen asiantuntija, puutekniikka, ympäristöteknologia ja kiertotalouden ratkaisut, metsätieteiden kandidaatti ja maisteri, puumateriaalitieteen maisteri, puutuotetekniikka, arkkitehtuurin maisteri (puurakentamisen erityisosaaminen), sekä energia- ja ympäristöteknikka. Haastateltavien asiantuntemuksen mukaan käsiteltiin myös epäsuoremmin metsäalaan liittyviä tekniikan alan tutkinto-ohjelmia oppilaitoksissa, sekä kysyttiin mahdollisista yhteistyöhankkeista näiden ohjelmien suuntaan. Erityisesti näihin

kysymyksiin sovellettiin oppilaitoksen opetussuunnitelmien perusteella koostettua taustatietoa.

Työnantajien osalta haastateltavissa oli kaksi metsäalan merkittävää yritystä, joiden tarkempaa roolia ei avata anonymisoinnin vuoksi tarkasti. Kuitenkin toisella yrityksistä oli toimintaa useammalla metsäalan arvoketjun osa-alueella kuin toisella, joka oli painottuneempi teolliseen tuotantoon eli alan termein sanotusti tehtaan porttien sisäpuolelle. Kolmas työnantajien tai teollisuuden edustaja haastateltavista oli alan yrityksiä edustavan organisaation asiantuntija, joka pystyi tarjoamaan laaja-alaista tietoa monenlaisten metsäalalla toimivien yritysten tarpeista.

Haastattelujen lisäksi työssä hyödynnettiin kommentteja, joita saatiin projektin aikana marraskuussa 2024 järjestetyssä seminaarissa, johon kutsuttiin kaikki selvitystä varten haastatellut tahot.

### 3.1.2.3 Ohjaavat haastattelurungot

Ohjaavia haastattelurunkoja oli kaksi, joista toista käytettiin koulutusten järjestäjien haastatteluissa ja toista työnantajien tai teollisuuden edustajien haastatteluissa. Koulutusjärjestäjien haastattelurungossa pyydettiin haastateltavaa ensin kertomaan roolistaan oppilaitoksessaan ja siihen liittyen, mitä tutkinto-ohjelmia haastateltavan erityisosaaminen koski. Kysyttiin, mitkä ovat haastateltavan mielestä keskeisimmät metsäalaa tukevat koulutukset tämän oppilaitoksessa, ja tarkennettiin tekniikan alaan liittyen; Haastateltavaa pyydettiin vertaamaan järjestämäänsä koulutusta muihin vastaaviin saman alan koulutuksiin Suomessa; pyydettiin arvioimaan miten opintokokonaisuudet ovat muuttuneet viimeisen 10-20 vuoden aikana; arvioimaan opiskelijoiden demografiassa tapahtuneita muutoksia viimeisen 10-20 vuoden aikana; sekä arvioimaan, miten opintokokonaisuudet muuttuvat jatkossa. Tämän jälkeen pyydettiin arvioimaan yleisesti ottaen, mitkä ovat haastateltavan mielestä metsäalan keskeiset tarpeet lyhyellä aikavälillä tai pidemmällä tulevaisuudessa ja tarkennettiin tekniikan osaamisalueiden osalta. Saatettiin kysyä myös metsäalan haasteista, mutta useat haastateltavat kertoivat alan haasteista jo ilman lisäkysymystä. Vielä kysyttiin, mitä toimenpiteitä tulisi tehdä metsäalan opintojen kehittämiseksi; kysyttiin ovatko yritykset tai työnantajat antaneet palautetta valmistuneista opiskelijoista; sekä miten yhteistyötä koulutusten järjestäjien välillä tai työnantajien ja koulutusten järjestäjien välillä tulisi kehittää. Lopuksi annettiin vielä mahdollisuus vapaisiin lisähuomioihin.

Työnantajien tai teollisuuden edustajien kohdalla haastattelurungossa pyydettiin samoin ensin haastateltavaa kertomaan omasta roolistaan organisaatiossaan. Tämän jälkeen kysyttiin, mitkä ovat haastateltavan mielestä metsäalan keskeiset tarpeet tällä hetkellä ja pidemmällä tulevaisuudessa, erityisesti tekniikan alan osaamistarpeiden näkökulmasta. Kysyttiin myös, kuinka hyvin olemassa olevat tekniikan alan opinnot tällä hetkellä palvelevat haastateltavan organisaatiota tämän mielestä; tai mitkä ovat haastateltavan mielestä keskeisimpiä metsäalan koulutusaloja, joita haastateltavan organisaatio erityisesti tällä hetkellä tarvitsee. Kysyttiin myös, ovatko osaamistarpeet muuttuneet

viimeisten 10 vuoden aikana; millaisia odotuksia, toiveita tai kehitysehdotuksia haastateltavalla on metsäalan koulutusten suhteen jatkossa; mitä pitäisi erityisesti tutkia jatkossa; sekä miten yhteistyötä tulisi kehittää alan työnantajien ja koulutusten järjestäjien välillä.

Puolistrukturoitujen haastattelujen menetelmän mukaisesti keskustelut etenivät usein suhteellisen orgaanisesti. Puheenvuorojen loitontuessa liaksi aiheesta, fokus pyrittiin tuomaan takaisin erityisesti metsäalaa tukeviin tekniikan alan opintoihin. Tarkentavissa lisäkysymyksissä pyrittiin käyttämään samoja käsitteitä kuin haastateltava itse oli käyttänyt. Näin muodostui varsinaisen tiedonintressin kohteen lisäksi suhteellisen rikas data myös siitä, kuinka haastateltavat hahmottivat ja kuvailivat omaa positiotaan metsäalan kokonaisuudessa.

#### **3.1.2.4 Tyypittelyt ja koodaukset**

Kun haastattelut oli tehty ja litteroitu, oli niistä noussut luonnollisesti haastattelurungossa edistettyjen teemojen mukaisia puheenvuoroja, jotka merkittiin litteraateista eri koodauksilla. Python-ohjelmoinnin avulla teemoittain jäseneltyjä puheenvuoroja tai mainintoja voitiin koostaa haastattelukohtaisesti ja teemakohtaisesti läpi kaikkien haastattelujen. Teemoittain läpi haastatteluiden tehtäviä koosteita voitiin tuottaa aluksi siten, että puhujan tieto ei tullut koosteeseen, jolloin pystyttiin katsomaan kokonaisuutta tarvittaessa myös ilman tulkintoja ohjaavia tietoja puhujien statuksesta. Haastatteluista muodostettiin lisäksi referaattityyppiset tiivistelmät. Näillä keinoin saatiin muodostettua kelpoinen kuva haastattelujen kokonaisuudesta.

Lisäksi kvantifioitiin haastateltavien maininnat tekniikan osa-alueista, joiden nähtiin olevan erityisen olennaisia juuri nyt tai joiden nähtiin korostuvan tulevaisuudessa. Kvantifioiduista maininnoista muodostettiin R-ohjelmoinnilla niin sanottuja asiasanapilviä, joiden avulla voitiin myös graafisesti tiivistää haastatteluaineiston dataa. Asiasanapilviä tyypiteltäessä taulukoitiin sellaiset mainitut osaamisalueet, jotka mainittiin kaikkien haastateltavien kategorioiden piiristä eli sekä ammattikorkeakoulujen ja yliopistojen edustajien että työnantajien tai teollisuuden edustajien taholta. Maininnat summattiin ja kaikkien mainitsevat osaamisalueet järjestettiin summien mukaan. Ammattikorkeakoulujen ja yliopistojen edustajien mainintoja vertailtaessa eri suuruisen haastateltavien määrän takia yliopistojen edustajien maininnat per osaamisalue vaihtelivat välillä 1–3 ja ammattikorkeakoulujen maininnat välillä 1–5, mikä ratkaistiin skaalaamalla yliopistojen edustajien mainintojen arvot samalle vaihteluvälille kuin ammattikorkeakoulujen.

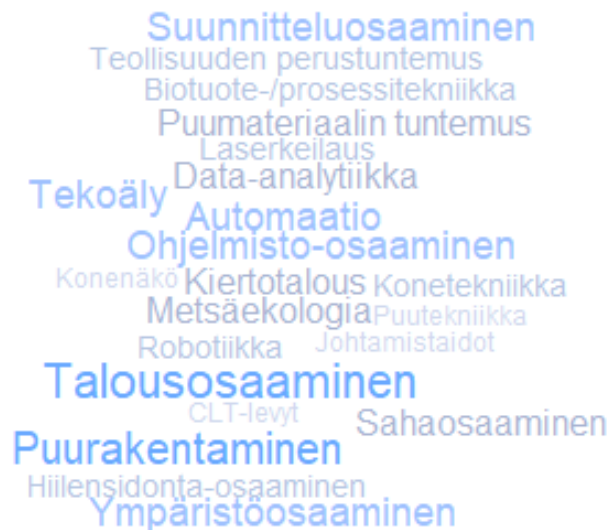
#### **3.1.3 Tulokset**

Tähän selvitykseen haastatellut tahot edustivat melko laaja-alaisesti erilaisia metsäalaan kytkeytyviä koulutusten järjestäjiä, ja myös työnantajien tai teollisuuden edustajien taholla näkemyksiä saatiin jokseenkin erilaisilta alueilta. Tämän takia myös arvioituissa osaamistarpeissa löytyi eroja alan eri osa-alueita edustavien tahojen välillä. Kuitenkin

myös kaikkia eri tahoja luonnehtivia yhtäläisyyksiä jatkossa korostuvien tekniikan alan osaamistarpeiden osalta löytyi.

### 3.1.3.1 Jatkossa korostuvat tekniikan alan osaamisalueet

Tarkastellaan aluksi haastateltavien nostamia jatkossa korostuvia tai jatkossakin keskeisinä pysyviä tekniikan alan osaamisalueita. Osaamisalueisiin sisällytettiin myös muita työelämätaitoja kuten talousosaaminen, asiakaspalveluosaaminen tai sosiaaliset taidot, siltä osin kuin haastateltavat niitä nostivat keskeisiksi. Kuvassa 4 voidaan nähdä sellaiset merkittäviksi mainitut osaamisalueet, jotka mainittiin sekä ammattikorkeakoulujen, yliopistojen että työnantajien edustajien taholta.



**Kuva 4.** Jatkossa korostuvat osaamisalueet: Mainittu kaikissa kategorioissa.

Kuvasta 4 havaitaan, että kaikkien tahojen edustajien maininnoissa talousosaaminen, puurakentamiseen liittyvä osaaminen, automaatio- ja ohjelmisto-osaaminen, metsäsuunnitteluun liittyvä osaaminen, tekoälyosaaminen, sekä ympäristöosaaminen saivat eniten mainintoja. Toiseksi eniten jatkossa korostuvista tekniikan alan osaamisalueista mainittiin kaikkien tahojen toimesta analytiikkaosaaminen, metsäekologian osaaminen, kiertotalous, osaaminen puumateriaalin mahdollisuuksista, sekä sahaosaaminen. Kolmanneksi eniten mainintoja saivat näin laskettuna osaaminen laserkeilaukseen ja hiilensidontaan liittyen, robotiikka, konetekniikka, biotuote- ja prosessitekniikan osaaminen sekä teollisuuden perustuntemus.

Yleisellä tasolla hahmottuu muun muassa sellainen kuva, jossa tulevaisuuden tekijöiden tulisi osata käsitellä suurta määrää tietoa ja käyttää siihen tarvittavia välineitä, olivat ne

sitten ohjelmistoja tai tekoälyapuvälineitä, ja soveltaa tietoa tulkitessaan varsinaista metsiin liittyvää erityisosaamistaan, esimerkiksi hiilensidonnassa, ja varsinkin metsätalousinsinöörin tapauksessa lisäksi myös talousosaamistaan. Palataan tähän aiheeseen vielä tarkemmin tulosluvun seuraavassa luvussa.

Kuvan 4 tuloksia tarkasteltaessa on syytä huomioida, että työnantajien pienehkön määrän vuoksi työnantajien edustajiksi valikoituneiden spesifit toimialat voivat tässä korostua, kun sana ei nouse aineistosta kuvioon ilman, että joku työnantajien edustajista sen nostaa, vaikka kaikki koulutusten järjestäjät nostaisivat jonkin tietyn osaamisalueen. Kuitenkin kuvan 4 kautta voidaan kursorisesti luodata haastateltavien välisiä yhteisiä linjoja.

Toinen kuvasta 4 hahmottuva havainto voisi olla se, että tietyllä tavalla alan perusasioihin kuten teollisuuteen keskeisten prosessien tuntemukseen, puurakentamiseen tai puutekniikkaan, konetekniikkaan, sahaosaamiseen ja biotuotetekniikkaan kuuluvia taitoja, sekä perustaitoihin lukeutuvia talous- ja johtamistaitoja nostettiin haastatteluisia edelleen tärkeälle sijalle. Samaan aikaan nostettiin esiin murroksellisempia tai spesifimpiä jatkossa korostuvia osaamisalueita kuten osaaminen laserkeilauksessa, konenäössä, automaatiassa, CLT-levyissä, robotiikassa.

Tarkastellaan seuraavaksi ammattikorkeakoulujen ja yliopistojen edustajien mainintoja jatkossa korostuvista osaamisalueista. Maininnat on kuvassa 5 laskettu erikseen molempien oppilaitostyyppien edustajille, ja esitetty omilla väriskaaloillaan samassa kuviossa.

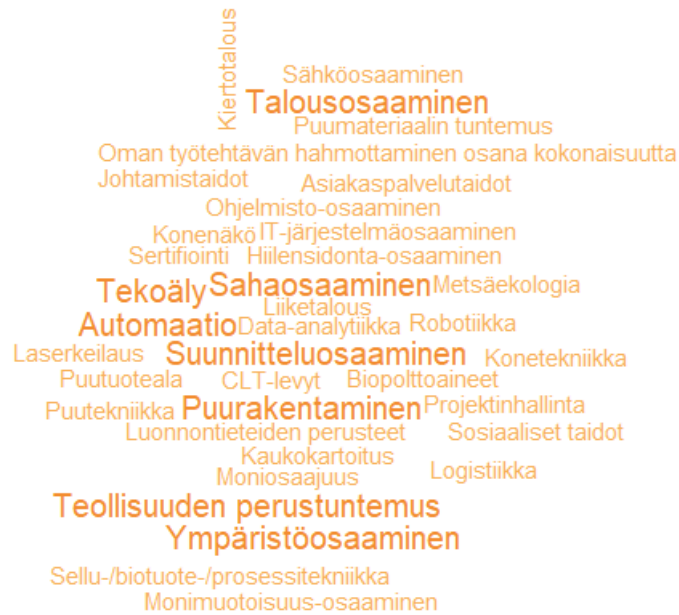


näyttävät kuviossa suhteessa pienemmiltä. Vaikka painotuseroja oppilaitoksittain saattoikin olla, jatkossa korostuviksi osaamisalueiksi arvioitiin pitkälti samoja aihealueita kaikkien koulutusten järjestäjien kesken (Kuva 6). Arvioiden yhtenäisyys näkyi siten, että runsaasti yli puolet vapaassa kerronnassa nostetuista osaamisalueista tai niistä muodostettujen kategorioiden alle lukeutuvista osaamisalueista mainittiin sekä ammattikorkeakoulujen että yliopistojen edustajan taholta.



**Kuva 6.** Jatkossa korostuvat osaamisalueet: Koulutusten järjestäjien maininnat yhteensä.

Peilataan osaamisalueiden sanapilvien tarkastelun päätteeksi vielä koulutusjärjestäjien mainintoja työnantajien tai teollisuuden edustajien mainintoihin tulevaisuudessa korostuvista osaamisalueista (Kuva 7).



**Kuva 7.** Jatkossa korostuvat osaamisalueet: Työnantajien tai teollisuuden edustajien maininnat.

Kuvasta 7 havaitaan, että työnantajien arvioissa jatkossa keskeisistä osaamisalueista metsäalalla talousosaaminen, metsäsuunnittelu, sahoihin liittyvä erityisosaaminen (johon tässä luettiin myös levy- ja vaneriteollisuus) sekä yleinen teollisuuden perustuntemus nousivat korkealle, ympäristöasioihin liittyvän osaamisen, puurakentamisen osaamisen, automaatio-osaamisen sekä tekoälyyn liittyvän osaamisen ohella. Jälleen on muistettava työnantajien edustajien verrattain pienehkö määrä, minkä vuoksi graafissa on vain kaksi sanatasoa. Kuvien 4–7 muodostamasta kokonaisuudesta havaitaan, että työnantajat ja ammattikorkeakoulujen edustajat erityisesti jakoivat arvionsa talousosaamisen keskeisyydestä metsäalan ammattilaisilla jatkossakin, kun yliopistojen edustajat painottivat sitä hieman vähemmän. Samoin oli laita ainakin metsäsertifiointiin liittyvän osaamisen kohdalla.

Puurakentamisesta puhuttiin kaikilla tahoilla, mutta haastattelujen perusteella koettiin edelleen epävarmuutta siitä, onko puurakentaminen niin sanotusti lähdössä merkittävään nousuun tulevaisuudessa, vaikka kerrottiin, että siihen liittyvää keskustelua oli käyty paljon jo vuosien ajan. Puurakentamisen nähtiin kilpailevan betoniteollisuuden kanssa, joka arvioitiin puurakentamista vahvemmin yhteiskunnallisesti verkostoituneeksi. Automaatioon liittyvä osaaminen sekä siihen osin kytkeytyvä tekoäly nousivat kaikilla tahoilla sellaisiksi osaamisalueiksi tai aihealueiksi, joiden oletetaan tuottavan jatkossa muutospainetta koulutustarpeisiin ja alaan laajemminkin liittyen.

Koulutusten järjestäjät mainitsivat laajasti paikkatiedon korostuvan merkityksen jatkossa, mikä ei vastaavalla sanalla noussut työnantajien edustajien piiristä. Tämä voi kuitenkin johtua vain eriaivista tavoista puhua samoista asioista, koska työnantajien parissa kuitenkin nostettiin keskeiseksi esimerkiksi ennakkosuunnitteluun liittyvä kaukokartoitus- ja keilausaineistojen sekä muiden paikkatietoon liittyvien tietolähteiden käyttö. Tässä mielessä sanapilvien tuloksia kannattaa tarkastella suuntaa antavina.

Yksi työnantajien ja teollisuuden parista nousseista osaamistarpeista oli eräänlaisen monialaosajuuden tarve. Tällä tarkoitettiin täsmällisemmin ottaen sitä, että metsäalan tutkintoon yhdistyisi tekniikan alojen osaamista erityisesti robotiikan, automaation ja tekoälyn aihealueilta. Käydään seuraavaksi läpi muun muassa tähän osaamistarpeeseen liittyviä haasteita, sekä tarkemmin haastatteluaineistosta nousseita havaintoja.

### **3.1.3.2 Tarkempia poimintoja haastatteluaineistosta**

Useat haastateltavat toivat esille sen, että metsiin liittyvää dataa on saatavilla todella runsaasti, ja sen käytön osaaminen korostuu jatkossa entisestään. Data-aineistot ovat usein sillä tavoin hajallaan, että kaiken olennaisen tiedon saaminen käytettäväksi voi olla haastavaa. Tärkeäksi nähtiin siis nousevan se, että valmistuva opiskelija osaa koostaa suuresta määrästä dataa ja eri paikoissa sijaitsevista aineistoista olennaisen tiedon. Tällaiselle osaamiselle nähtiin laajasti erilaisia hyötyjä. Ensinnäkin osaaminen olennaisen datan koostamisessa voi tuoda monenlaisia tehokkuushyötyjä työnantajien näkökulmasta. Lisäksi se vaikuttaa esimerkiksi parhaiden valintojen tekemiseen metsänomistajien näkökulmasta. Myös se nähtiin merkittäväksi siitä näkökulmasta, että alan mainetta vahingoittavia virhearviointeja ajateltiin voitavan välttää tarkemman tiedon avulla. Yliopistokoulutusten edustajien parista arvioitiin, että ajantasaisen, tarkan ja yksityiskohtaisen metsävaratiedon tuottaminen on hyvin keskeistä tällä hetkellä, ja uusiin yhä parempiin menetelmiin panostaminen katsottiin tärkeäksi. Näin nähtiin voitavan tehdä paremman tiedon avulla parempia päätöksiä, riippumatta siitä, mikä toiminnan tavoitteeksi milloinkin asetetaan. Metsävaratiedon hyödyntämisen korostuminen toistui myös useissa ammattikorkeakoulutuksen järjestäjien ja työnantajien edustajien haastatteluissa.

Edelliseen liittyen tulevaisuudessa korostuvia teknisiä osaamisalueita ajateltaessa muun muassa paikkatieto, kaukokartoitus, laserkeilaus, droonien avulla tapahtuva kartoitus, sekä näihin liittyvä ohjelmisto- tai peräti ohjelmointiosaaminen nostettiin merkittäviksi, ja näin tapahtui erityisesti metsäalan arvoketjun alkupäähän sijoittuvien toimijoiden osalta, mutta myös yliopistokoulutusten osalta erityisesti silloin, kun koulutuksen painotuksena oli tuottaa metsien mittaamisen asiantuntijoita.

Laadukkaan ja tarkan metsiä koskevan tiedon ohella nähtiin tärkeäksi kaikissa haastateltavien kategorioissa metsän ekologiaa tai ekosysteemiä koskeva substanssiosaaminen, jonka valossa tietoa tulkitaan ja jonka avulla metsävaratiedon pohjalta voidaan tehdä optimaalisia päätöksiä.

Tähän liittyen, perustuen haastatteluissa esitettyihin ehdotuksiin mahdollisista tulevista poikkitieteellisistä koulutusohjelmista sekä seminaarissa käytyyn keskusteluun, havaittiin, että haastateltujen mukaan yleiskuva vaikuttaisi olevan sellainen, että metsiin liittyvässä perusosaamisessa ei metsäalan opiskelijoilla olisi erityisiä osaamispuutteita. Sen sijaan pikemminkin vaikuttaisi siltä, että toivottaisiin (1) toisaalta tekniikan alan opiskelijoita, jotka täydentäisivät osaamistaan metsäalan osaamisella, kuten metsätieteisiin tai metsätalousinsinöörin tutkintoihin liittyvällä perusosaamisella, tai toisaalta (2) metsäalan opiskelijoita, jotka täydentäisivät osaamistaan syvemmällä tekniikan alojen osaamisella. Toisin sanoen, metsäalan ja tekniikan alan osaamista toivottaisiin voitavan nykyistä enemmän yhdistää.

Esimerkiksi useat työnantajien edustajat mainitsivat alalla olevan sen useilla eri osa-alueilla merkittävä pula sähkö- ja automaatiotekniikan tai logiikka-automaation osaajista. Haastavana nähtiin se, että esimerkiksi opiskelija automaatioalalla ei välttämättä tutkintoaan suorittaessaan kuule lainkaan metsäalasta, ja varsinkin pääkaupunkiseudulla suuntautuu muille aloille, joissa myös kyseistä osaamista tarvitaan. Työnantajien parista esitettiin, että teollisuuden näkyminen tällaisissa tutkinnoissa tapahtuu useammin teknologiateollisuuden kuin metsäteollisuuden taholta. Myös kerrottiin työnantajien taholta, että työmarkkinoilla olisi esimerkiksi tarvetta mekatroniikan osaajille, jotka tuntisivat myös puualan perusteet. Samaan aikaan useiden koulutusten järjestäjien taholta nostettiin vuosien takaisia esimerkkejä, joissa koulutusten järjestäjät ja työelämän edustajat ovat päätyneet siihen, että esimerkiksi konetekniikan ja metsätalouden osaamisen yhdistämiselle olisi tarvetta, mutta kursseja ei ollut saatu täyttymään riittävästi.

Toisesta näkökulmasta esimerkiksi metsätalousinsinöörin ammattikorkeakoulututkintoon ajateltiin jatkossa hyödylliseksi yhdistää osaamista ICT:ssä, robotiikassa, konenäössä tai ohjelmoinnissa. Samoin metsätieteiden yliopistokoulutuksessa nähtiin, että esimerkiksi tekoäly, hahmontunnistus, automaattinen kuvatulkinna, neuroverkot ja muu vastaava luokittelu tulee olemaan jatkossa entistä enemmän mukana, samaan aikaan kun opiskelijoiden profiili on sillä tavoin kirjava, että osa ei ole niinkään kiinnostunut matematiikasta tai ohjelmoinnista, tai lähtötasoltaan painottunut vastaaviin aloihin. Opiskelijoiden moninaisuus nähtiin myös siinä mielessä hyvänä asiana, että lähtötason osaaminen jakaantuu laajasti eri osaamisalueille, mutta sikäli haastavana, jos esimerkiksi tekniikan ja ohjelmointityyppisen opetuksen määrää haluttaisiin tuntuvasti nostaa koulutussisällöissä.

Toisin sanoen hahmottuu kuva, jossa metsäalan tarpeista käsin ajateltuna joko tekniikan alojen opiskelijoita tulisi houkutella syventämään osaamistaan metsätieteiden tai metsätalouden aloilla, tai metsäalan opiskelijoita tulisi houkutella syventämään teknisten alojen osaamistaan pidemmälle. Kolmantena vaihtoehtona voidaan nähdä sekin, että hyödynnetään tarpeiden niin vaatiessa osana samaa tiimiä useita osaajia, joilla on omat erikoistumisosaamisensa. Kolmanteenkin ratkaisuun liittyy oma haasteensa, jonka esimerkiksi yksi yliopistokoulutusten edustaja muotoili kestävyys- ja vastuullisuusraportointien kontekstissa siten, että erittäin pätevät biologit, taloustieteilijät

ja insinöörit hallitsevat oman erikoisalansa erinomaisesti, mutta yrityksen tarvitessa kestävyys- ja vastuullisuusraportointia kukaan ei kunnolla hallitse kokonaisuutta, johon kaikkien erityisalajat kytkeytyvät.

Haastateltavien edustamat tutkintokokonaisuudet hieman eri kohdista metsäalan laajempaa arvoketjua sekä oppilaitosten tarve profiloitua toisistaan erottuviksi näkyivät muun muassa siinä, että niissä ammattikorkeakouluissa, joissa tutkinnon opetussisältö painottui arvoketjun alkupäähän, kerrottiin laboratorio-opetuksen kokonaan loppuneen, kun taas prosessitekniikkaan painottuvien tutkintojen tai yliopistojen tapauksessa tutkimusta tehtäessä laboratorioiden merkityksen nähtiin jatkossa korostuvan entisestään. Jonkinasteista työnjakoa vaikutti tässä mielessä syntyneen eri oppilaitosten profiloitumisen kautta. Toisaalta huonona puolena hahmottui se, jos metsäalan maasto-osaajien kohdalla laboratoriotaidot heikkenevät esimerkiksi maaperänäytteiden tai ph-mittauksien ulkoistamisen myötä.

Toisaalta hahmottui koulutusten järjestäjien tilanteesta se, että kaikkea ei ole mahdollista sisällyttää tutkintoon, ja onnistuessaan profiloitumisen myötä oppilaitokset voivat tuottaa työmarkkinoiden eri kohtiin erilaisia osaajia. Työnantajien edustajien joukosta hahmottui sellainen kuva, että teollisuudessa saatetaan hyödyntää esimerkiksi erillistä biologian asiantuntijaa. Tässä mielessä voidaan ajatella, että alalle työnantajien kannalta kaivatun monialaosaajuuden näkökulmasta jonkinasteinen perusosaaminen myös biologiasta ja laboratoriomittauksista olisi hyvä säilyttää, ettei osaaminen pirstaloitu liiaksi eri alojen erikoisasiantuntijoiden harteille.

## **3.2 Metsäalan haasteista lyhyellä ja pitkällä aikavälillä**

### **3.2.1 Metsäalan vetovoima ja pitovoima**

Kysyttäessä haastateltavilta metsäalan tarpeista ja haasteista lyhyellä ja pidemmällä aikavälillä, useat haastateltavat sekä ammattikorkeakoulujen että työnantajien edustajista nostivat esiin alan haasteena sen, että metsäala on julkisuudessa jatkuvan keskustelun kohteena, ja tähän liittyen puhuivat esimerkiksi metsien käytön hyväksyttävyydestä. Median nähtiin useissa haastatteluissa käsittelevän metsäalaa kielteisessä valossa, ja tämän arvioitiin vaikuttavan alan vetovoimaan sekä paikoin myös pitovoimaankin. Tähän liittyen on huomioitava, että juuri haastattelujen tekemisen aikaan julkisuudessa käytiin laajasti keskustelua niin sanotusta Hukkajoen raakkutuhosta, joskin haastateltavien kommentoissa aihe liitettiin myös pidempään jatkumoon aikaisempia mediatapausten kautta. Keskustelu alasta koettiin useissa haastatteluissa merkittävästi polarisoituneena.

Alalla vallitsevan osaajien tarpeen kannalta kielteinen näkyminen julkisuudessa lienee haitallista. Työnantajien puolelta nähtiin, että laaja-alaisen ympäristöosaamisen merkitys korostuisi jatkossa erityisesti siinäkin mielessä, että sen vahvistamisen kautta kielteistä

huomiota saavien tapausten määrää voitaisiin vähentää. Laajemmassa kontekstissa nähtiin useiden tahojen osalta, että taloudellisen ja ekologisen kestävyuden yhteensovittaminen on olennaista onnistuneen viestinnän ohella alan hyväksyttävyyden ja maineen kehittämisessä jatkossa.

Taloudelliselta kannalta ajateltuna metsäala on yksi Suomen tärkeimmistä vientialoista, ja sen kehittämiseen kohdistuu merkittäviä taloudellisia odotuksia myös tulevaisuudessa. Esimerkiksi puun jalostusasteen nostaminen tuotiin esille tähän liittyen useissa haastatteluissa. Erinäiset kiertotalouteen liittyvät osa-alueet, kuten metsäteollisuuden sivuvirtojen hyödyntäminen, voidaan nähdä myös osana pyrkimystä taloudellisen ja ekologisen kestävyuden onnistuneeseen yhdistämiseen. Haastatteluissa nostettiin näkemys siitä, että tarvitaan ajantasaista, tarkkaa ja yksityiskohtaista tietoa metsävaroista ja metsien tilasta, koska näin mahdollistuu se, että päätökset perustuvat tutkimukseen ja oikeisiin havaintoihin. Huomio voidaan nähdä mahdollisena ratkaisuehdotuksena myös keskustelun polarisaation vähentämiseen siten, että jos tieto on tarkkaa, ja tarpeet tai tavoitteet on täsmällisesti määritelty, niin tällöin rakentava keskustelu myös entistä paremmin mahdollistuu.

Alan vetovoiman lisäämiseksi ehdotettiin haastatteluissa myös metsäalan aktiivista näkymistä ja puhujakäyntejä esimerkiksi perusasteen ja toisen asteen oppilaitoksissa. Yliopistojen edustajien parista liitettiin laadukas luonnontieteiden perusopetus koulutusjatkumon nivelvaiheissa tärkeän perustan ohella myös alan vetovoimaa muutoinkin parantaviin seikkoihin. Haastatteluissa mainittiin lisäksi markkinointitoimenpiteiden merkitys muun muassa naisopiskelijoiden määrän lisäämiseksi alalla. Tähän liittyen useissa haastatteluissa todettiin myös naisopiskelijoiden osuuden hivenen kasvaneen viimeisten kymmenen vuoden aikana.

Useat haastateltavat nostivat esille ajatuksen siitä, että alan vetovoiman nostamiseksi tulisi pohtia, kuinka voitaisiin viestiä paremmin metsäalan kestävydestä, taloudellisesta merkityksestä sekä houkuttelevuudesta työmahdollisuuksien kautta. Sosiologisesti ajateltuna viestinnän keinoin voidaan kohentaa alan houkuttelevuutta ennen kaikkea niiden parissa, jotka jo entuudestaan suhtautuvat siihen positiivisesti tai neutraalisti. Niin sanotun vahvistamistapumuksen vuoksi menetelmä ei kuitenkaan välttämättä lisäisi metsäalan houkuttelevuutta siihen kriittisesti suhtautuvien parissa (Nickerson, 1998, 176). Tämän selvityksen puitteissa ei voitane ratkaista yhteiskunnallisen polarisaation megatrendin asettamia haasteita suoraan. Kuitenkin voidaan katsoa, että alan houkuttelevuuden lisäämiseksi pidemmällä aikavälillä ja pysyväisluontoisemmin sen tulisi onnistua rakentamaan luottamusta myös kriitikoiden suuntaan, minkä on todettu olevan olennaista polarisaation vähentämisen kannalta (kts. esim. Vallier, 2023). Luottamuksen rakentaminen ja polarisaation vähentäminen vaatii toisaalta kontaktihypoteesin mukaisia onnistuneita kohtaamisia eri tavoin ajattelevien ihmisten välillä: onnistuneella kohtaamisella tarkoitetaan sellaista, jonka tuloksena polarisaatio lievittyy, ja tällaisia luonnehtivat ennen kaikkea jaettujen tavoitteiden asettaminen sekä yhteistyön tekeminen (Pettigrew & Tropp, 2006, 752, 766). Näin ajateltuna metsäalan vetovoima, julkisen paineen vähentymisen kautta, pitkällä aikavälillä ja

pysyväisluontoisesti vahvistuu sitä paremmin, mitä onnistuneemmin ala kykenee sovittamaan yhteen taloudellisen ja ekologisen kestävyuden, ja mitä paremmin se kykenee tässä tavoitteessa onnistuneeseen yhteistyöhön myös kriitikoiden kanssa.

### 3.2.2 Lisääntyvä kilpailu kotimaisesta puusta

Useissa haastatteluissa todettiin Venäjän puuntuonnin päättymisen merkittävä vaikutus suomalaisen metsäalan puun hankinnalle ja arvioitiin sen lisäävän kysyntää kotimaiselle puun hankinnalle. Samaan aikaan sekä työnantajien taholta että koulutusten taholta arvioitiin erilaisten regulaatioiden potentiaalisesti jatkossa rajoittavan puun hankintaa tai vähintäänkin vaikuttavan metsien käyttöön jatkossa. Valtioneuvoston ”Perusskenaariot energia- ja ilmastotoimien kokonaisuudelle kohti päästöttömyyttä” -tutkimushankkeessa todetaan, että vielä 2021 Venäjältä Suomeen tuotiin 8,8 miljoonaa kuutiometriä raakapuuta sekä puoli miljoonaa kuutiometriä sivutuotepuuta, kuten puupellettejä. Edellä mainitun tuontipuun kokonaismäärän täysimääräisen korvaamisen Itämeren alueelta todetaan olevan mahdotonta, koska Itämeren alueen puuvarat ovat rajalliset ja niistä käydään kovaa kilpailua. Arvioidaan, että noin miljoona kuutiometriä voidaan korvata suuremmalla tuonnilla Itämeren maista, mutta loppuvaje kohdistuu kotimaan puumarkkinoille. (Koljonen et al., 2024, 46.) Samaan aikaan havaitaan myös keskustelun tätä raporttia kirjoitettaessa käyvän kiivaana liittyen hiilinielujen laskentaan vuoden 2035 hiilineutraalisuustavoitteiden näkökulmasta (kts. esim. Yle 9.12.2024). Hiilinielujen laskennassa käytettyjen laskentatapojen väliset erot voivat olla merkittäviä (Mosley et al., 2024).

Edellisessä kappaleessa kuvattu lisääntyvä kysyntä kotimaiselle puulle, vähentynyt ulkomaisen puun tuonti, tarkentunut hiilinielujen laskenta, sekä kiristynyt hakkuiden regulaatio muun muassa hiilinieluihin liittyen sopivat haastatteluissa esiin tuotuihin näkemyksiin kiristyvistä kilpailusta kotimaisesta puusta, ja haastateltavien nostamasta huolesta siitä, riittääkö sitä kaikille alan toimijoille jatkossa. Puutuotealaa tai mekaanista puuteollisuutta lähempänä olleet haastateltavat toivat esille näkemystä, jossa nähtiin muun muassa hiilinielujen näkökulmastaärkevimmäksi käyttää kotimaista puuta ennen kaikkea mekaanisen puunjalostuksen alueella, jossa puutuote jää sitomaan pitkäaikaisemmin hiiltä verrattuna joihinkin sellutuotteisiin. Toisaalta sellu- tai biotuotetekniikkaa lähempänä olleet haastateltavat toivat esille jalostusarvon nostamisen keskeisyyttä alalla, ja tämä katsottiin ainakin yhden haastateltavan näkemyksessä hyvinkin keskeiseksi, koska nähtiin että yksinkertaisimpien kemiallisen puuteollisuuden tuotteiden merkitys vähenisi tulevaisuudessa. Näin katsottiin myös ainakin yhdessä Valtioneuvoston perusskenaarioista (Koljonen et al., 2024, 47). Samaten Suomen ilmastopaneelin puheenjohtaja katsoi, että tavoitteiden täyttymiseksi ilman tulonmenetyksiä teollisuuden tulisi onnistua luomaan enemmän arvoa vähemmästä puusta (Yle 9.12.2024). Puutuotteiden tai puutekniikan kontekstissa jalostusarvon nostamisen tavoite tuotiinkin esille useiden haastateltavien toimesta sekä työnantajien edustajan että ammattikorke- ja yliopistokoulutusten järjestäjien toimesta.

Edellä esitetystä käy ilmi, että tarkentuva tieto voi tuottaa arvaamattomia seurauksia metsäalalle kohdistuvien tarpeiden tai vaatimusten suhteen. Samalla se voi mahdollistaa parempia käytäntöjä ja sitä myöten korkeampaa ekologista ja taloudellista sekä miksei myös sosiaalistakin kestävyyttä.

Tekniikan alan koulutustarpeisiin metsäalan näkökulmasta edellä mainitusta seuraa ainakin muutamia seikkoja. Ensinnäkin voidaan nähdä, kuten haastatteluistakin lähes kaikissa tuotiin ilmi, että metsävaratiedon ja metsien sekä metsäekosysteemien mittaamisen osaaminen tulee korostumaan ja pysymään tärkeänä tulevaisuudessa. Toiseksi, tarkemman tiedon tuomat arvaamattomat löydökset - viimeistään muun alaan kohdistuvan esimerkiksi yhteiskunnallisen regulaation paineen ohella - tarkoittavat, että kaikkia tulevaisuuden teknisiä osaamistarpeita ei voida vielä täsmällisesti tietää.

Näin ollen koulutusten järjestäjien sekä työnantajien ja teollisuuden välinen yhteydenpito ja yhteistyö korostuvat sikäli, että toimijat kykenevät onnistuneesti viestimään toisilleen keskeisistä tarpeistaan, käynnissä olevista kehittämissuunnitelmistaan sekä näkemyksistään tulevaisuudessa korostuvia osaamistarpeita ajatellen. Tästä johtuen tässä selvityksessä päädyttiin korostamaan sitä, ettei selvitys kykene sillä tavoin ennustamaan tulevaisuuteen, että se voisi koostaa haastatteluiden pohjalta, mitkä tekniset osaamisalueet täsmälleen korostuvat tulevaisuudessa, mutta voidaan sen sijaan (1) hahmottaa yleisiä linjoja siitä, kuinka eri toimijat tällä hetkellä hahmottavat tulevat osaamistarpeet, (2) nähdä, että toimijat hyötyisivät valtakunnallisella tasolla tapahtuvasta koordinaatiosta, sekä (3) tunnistaa, että useat haastateltavat toivat ilmi tahtotilaa tällaisen systemaattisemman koordinaation perustamiseksi. Käsitellään tätä asiakohtaa lähemmin seuraavaksi.

### **3.2.3 Yhteistyön systematisointi koulutusten järjestäjien ja työnantajien edustajien välillä**

Useissa haastatteluissa tuotiin esille koulutusten järjestäjien ja työnantajien välisen vahvan vuoropuhelun ja yhteydenpidon tärkeys, ja tässä yhteydessä nähtiin monesti, että työnantajien rooliin kuuluu jatkuvaluontoinen viestintä osaamistarpeista ja sitä myöten tulevista koulutustarpeista. Näin katsottunakin vahvistuu se käsitys, että tekniikan alan osaamistarpeet alalla ovat vaihtelevia ja, kuten yksikin haastateltava toi ilmi, osin riippuvaisia myös suhdanteista. Tästä syystä yhteydenpidon tai valtakunnallisen koordinaation merkitys korostuu, jotta tieto koulutustarpeista päivittyy jatkuvasti. Samaan aikaan useat koulutusjärjestäjät korostivat sitä, että heidän roolissaan on tärkeää pystyä katsomaan myös pidemmälle tulevaisuuteen yli välittömien tämänhetkisten teollisuuden tai työnantajien osaamistarpeiden, yleissivistävää tehtäväänsä, sekä velvollisuuttaan tuottaa opiskelijoita kiinnostavia opetussisältöjä, jotka samalla antaisivat opiskelijoille myös työelämärelevanttia osaamista, joka kantaisi myös pidemmällä tulevaisuudessa. Ainakin yksi haastateltavista korosti ammattikorkeakoulujen roolin keskiössä olevan kuitenkin ennen kaikkea työelämän tarpeita vastaavan osaamisen tuottamisen.

Aikaisempia tutkimuksia vastaavasti (kts. esim. Forss et al., 2023, 32) havaittiin, että koulutusten järjestäjien ja työnantajien edustajien parissa esiintyi tahtotilaa nykyistä syvällisemmin systematisoida yhteistyötä ja yhteydenpitoa kansallisella tasolla. Yksi työnantajien edustajista kuvaili nykyistä kommunikaatiota ja yhteistyöhankkeita pistemäisiksi tai fragmentaariseksi laajemman koordinaation puuttuessa. Samoin sekä työnantajien että koulutusten järjestäjien parissa katsottiin, että yhteistyötä pitäisi koordinoida pitkäjänteisemmin tulevaisuuteen katsoen, sen sijaan että reagoidaan havaittujen ongelmien ilmetessä. Yksi työnantajien edustaja kertoi esimerkiksi, että heidän tahollaan ei ole kohdennettuja resursseja siihen, että koulutustarpeita mietittäisiin aktiivisesti viiden tai kymmenen vuoden päähän. Koulutusten järjestäjien parista sanottiin esimerkiksi, että yhteistyö pitäisi saada vielä systemaattisemmaksi ja eteenpäin katsovammaksi.

Myös yhteistyön kehittämiseen toisen asteen oppilaitosten suuntaan nähtiin tarvetta. Työnantajien edustajien keskuudesta nostettiin esiin, että työvoiman tarvetta kohdistuu merkittävästi korkea-asteen koulutettujen ohella myös perustutkinnon tasolle. Useissa haastatteluissa sekä ammattikorkeakoulujen, yliopistojen että työnantajien suunnalta esiintyi toive eräänlaisesta koulutusjatkumon kokonaisajattelusta, jossa panostettaisiin koulutuksen niin sanottuihin nivelvaiheisiin toisen asteen koulutuksista korkea-asteen koulutuksiin siirryttäessä. Tähän liittyen esitettiin ajatus ammattikoulujen ottamisesta jollakin tasolla mukaan koulutusten järjestäjien väliseen yhteistyöhön. Yliopistokoulutusten järjestäjien parista nostettiin merkittäväksi laadukkaan perusopetuksen taso luonnontieteiden ja tekniikan alalla edellytyksenä sille, että alalle saadaan riittävästi korkea-asteen opiskelijoita. Ammattikorkeakoulujen taholta yhteistyötä mainittiin jo nyt tehtävän esimerkiksi laboratorio-infran yhteiskäytön osalta sekä koulutusten sisältöjen koordinaatiosta.

Useissa aikaisemmissa tarkasteluissa on nostettu esille ajatus metsätieteiden maisterintutkinnon ja metsätalousinsinöörin tutkinnon yhdistämisestä, siirtymisen helpottamista metsätalousinsinöörin alemmasta tutkinnosta metsätieteiden maisterintutkinnon suuntaan, metsätieteiden kandidaatista metsätalousinsinöörin tutkinnon suuntaan, tai ylipäätään syvemmästä koordinaatiosta tutkintojen välillä (kts. esim. Ketola et al., 2017; Forss et al., 2023). Tässä tutkimuksessa havaittiin, että halua yhteistyön syventämiselle löytyi sekä ammattikorkeakoulujen, yliopistojen että työnantajien taholta. Kuitenkaan ei suoraan havaittu halua tutkintojen varsinaiselle yhdistämiselle, joskin ajatus nostettiin työnantajien edustajan ja ammattikorkeakoulun edustajan taholta. Nykyisellään koulutusjärjestäjien välistä yhteistyötä vaikuttaisi luonnehtivan tilanne, jossa ammattikorkeakoulut ja yliopistot tekevät paikoin yhteistyöprojekteja, mutta ennen kaikkea syvällisempää koordinaatiota tehdään vastaavien oppilaitosten välillä. Kuitenkin tahtotilaa yllirajaisemmalle yhteistyölle löytyi kovastikin sekä ammattikorkeakoulujen että yliopistojen taholta.

Työnantajien taholta toivottiin teollisuuden ja työnantajien ottamista vahvemmin tai jatkuvaluontoisemmin mukaan koulutusten suunnitteluun. Koulutusten osaksi nivotut niin sanotut yrityskeissit, erityisesti monialaiset, nähtiin työnantajien edustajien parissa

hyvänä käytäntönä, jota voitaisiin edelleen vahvistaa. Nähtiin tärkeänä, että teollisuuden tai työnantajien edustajat käyvät aktiivisesti oppilaitoksilla puhumassa, näkyvät erilaisissa opiskelijoille suunnatuissa työelämätahtumissa, sekä varmistavat harjoittelupaikkojen saatavuuden kaikille alan suuntaan haluaville.

Työnantajien ja koulutusten järjestäjien välisessä yhteistyössä nähtiin kaikilla tahoilla haasteena yhteistyön henkilöityminen tai sen liiallinen riippuminen henkilökohtaisista suhteista, sekä yhteistyön mahdollinen katkeaminen avainhenkilön vaihtaessa työpaikkaa tai jäädessä eläkkeelle. Haastattelujen ja selvityksen yhteydessä järjestetyn seminaarin aikana nousi esiin tahtotila pysyväisluontoisen verkoston muodostamiselle, jossa olisivat mukana metsäalaa kytkeytyvät koulutusten järjestäjät ammattikorkeakouluista, yliopistoista sekä edustus työnantajien ja teollisuuden puolelta. Voitaisiin nähdä hyödyllisenä, että kaikki verkostossa mukana olevat tahot asettaisivat formaalisti edustajansa tällaiseen valtakunnallisen tason yhteistyöelimeen, ja sitoutuisivat asettamaan uuden edustajan, mikäli nykyinen siirtyisi muihin tehtäviin tai eläkkeelle.

Verkostolla voisi myös olla hyödyllistä olla jonkinlainen kirjanpito, jotta uudet edustajat eivät epähuomiossa tee uudestaan sellaisia toimia, jotka jo aikaisemmin on tehty. Näin toimittaessa verkostossa olisi useita erilaisia toimijoita, joilla olisi erilaisia tarpeita, joita ei ehkä kaikkia voitaisi sellaisenaan toteuttaa, mutta ylipäätään toimijat voisivat jakaa tietoa keskenään, ja esitetyt toiveet ja keskustelu kumuloituisi. Tällainen verkosto voisi myös halutessaan koordinoita eri toimijoiden näkemyksiä aiemmin mainittujen niin sanottujen koulutusjatkumon nivelvaiheiden osalta toisen asteen koulutusten suuntaan.

### 3.3 Opetussisältöjen suuntaaminen jatkossa

#### 3.3.1 Koulutusten järjestäjien huomioita

Ammattikorkeakoulujen edustajat kertoivat, että tutkinto-ohjelmissa ilmastonmuutoksen vaikutuksiin liittyvä osaaminen painottuu jatkossa aiempaa enemmän. Eräs haastatelluista kertoi monimuotoisuuden ja metsien suojelun huomioon tulleen takaisin laajemmin tutkinnon osaksi. Muutoinkin tulevaisuudessa korostuviin megatrendeihin vastaamiseen liittyviä osaamisalueita pyrittiin vahvistamaan tutkinnoissa jatkossa, ja näin nähtiin myös yliopistojen edustajien taholla.

Metsätalousinsinööriä haluttaisiin jatkossa vahvemmin mukaan metsäalaa liittyvien ohjelmistojen kehittämiseen niiden käyttöosaamisen ohella. Tässä yhteydessä – sekä tekoälyn kehitykseen ja sen tuomiin tarpeisiin liittyen – mahdollisesti myös ohjelmointiosaamisen sisällyttämistä joihinkin metsäalan tutkintoihin pohdittiin. Eräs ammattikorkeakoulujen edustajista kertoi, että myös robotiikasta tarjotaan todennäköisesti jatkossa sisältöjä metsäalan opiskelijoille.

Poikkitieteellisiä projekteja tuotettiin haastateltavien edustamissa oppilaitoksissa, ja tämä nähtiin merkittäväksi myös jatkossa. Erilaiset esimerkiksi yritysmaailman kanssa tehtävät monialaiset hankkeet nähtiin tässä yhteydessä merkittävinä, ja näissä nähtiin, että metsäalan opiskelijoiden osaamista voitiin positiivisesti törmäyttää tekniikan alan osaajien kanssa, ja siten vahvistaa poikkitieteellistä osaamista. Monialaisuutta suunniteltiin vahvistettavan tulevaisuudessa myös lisäämällä ristiin opiskelua toisen asteen ammatillisen koulutuksen suuntaan.

Ammattikorkeakoulujen taholta kerrottiin jatkossa vahvistettavan kiertotalouden ja kestävyysajattelun kokonaisuutta monialaisesti. Puutekniikan osalta mekaniikan osaamista suunniteltiin vahvistettavan, jotta yhteyttä rakennustekniikan suuntaan saataisiin vahvistettua, ja tällä alueella myös tuotekehityksen osaamista halutaan jatkossa vahvistaa. Prosessitekniikan alueella jalostusarvon nostamiseen liittyvään osaamiseen nähtiin tärkeäksi panostaa vahvemmin.

Sekä yliopistojen että ammattikorkeakoulujen taholta nostettiin ympäristöraportointiin ja elinkaarilaskentaan liittyvä osaaminen sellaiseksi, jonka tarve korostuu ja jota aiottiin sisällyttää tutkintoihin vahvemmin jatkossa.

Yliopistojen edustajat kertoivat jatkossa pyrkivänsä tuomaan uusia tekoälyyn, ohjelmointiin, robotiikkaan ja automaatioon liittyviä tekniikan alan osaamisalueita entistä vahvemmin metsätieteiden suuntaan. Megatrendeihin ja niihin vastaamiseen liittyvä tutkimus katsottiin jatkossa merkittäväksi, erityisesti niiltä osin kuin ne vaikuttavat metsiin ja metsien käyttöön, ja tuottavat merkittäviä seurannaisvaikutuksia. Vaikutusten ennakointiin liittyvää osaamista on tuotu ja pyritään tuomaan opetukseen jatkossakin.

Yleisemmällä tasolla projektimaisen työskentelyn ja viestintäosaamisen katsottiin korostuvan jatkossa, ja siihen liittyviä opintosisältöjä oli lisätty. Useat haastateltavat korostivat metsäalan perusosaamisen ja siihen liittyvien metsänhoidon, puukaupan, talousosaamisen tai myynti- ja markkinointiosaamisen keskeisyyttä jatkossakin. Työelämän, yritys-elämän tai teollisuuden ottaminen entistä vahvemmin mukaan tutkintojen sisältöjen valmisteluun tuotiin esiin sekä ammattikorkeakoulujen että yliopistojen edustajien haastatteluissa.

### **3.3.2 Konkreettisia ehdotuksia uusiksi tutkinto-ohjelmiksi**

Haastatteluiden aikana saatiin myös joitakin konkreettisia ehdotuksia uusiksi tutkinto-ohjelmiksi. Ehdotettiin muun muassa sähkö- ja automaatiotekniikan tutkintoa, johon yhdistettäisiin metsäalan osaamista. Teollisuuden puuklusterille sijoituvia laitevalmistajia ajateltiin palvelevan tutkinto, jossa olisi yhdistetty mekatroniikan ja puualan opintosisältöjä. Yksi ehdotuksista oli automaation ja robotiikan tutkinto, johon yhdistettäisiin metsäteollisuuden osaamista. Metsätaloustieteiden tutkimuksiin ehdotettiin uutta linjaa, johon yhdistettäisiin osaamista ICT:ssä, robotiikassa, konenäössä ja ohjelmoinnissa. Työnantajien piiristä toivottiin lisäksi puutekniikan tutkintoa, johon sisältyisi vahvemmin saha- ja levyteollisuuden perusteiden osaaminen.

Tarkasteltaessa ehdotettuja tutkinto-ohjelmia, havaitaan, että niitä luonnehti, kuten aiemmin todettiin, ajatus joko siitä, että tekniikan alalla perinteisesti sisältyvään tutkintoon liitettäisiin metsäalan osaamista, tai että metsäalan tutkintoon liitettäisiin tekniikan osaamista. Tähän liittyen voisi olla hyödyllistä luodata jatkossa vielä tarkemmin sitä, kuinka syvällistä kaivattu lisäosaaminen tunnistettujen eri osaamistarpeiden osalta on: tarvitaanko perusosaamista, jonka saamiseen riittäisi suppeampikin koulutustarjonta, vai tarvitaanko syvällistä erikoisosaamista, johon tarvitaan kokonaisvaltaisempaa kouluttautumista. Näin voitaisiin tarkastella sitä, milloin kyse on enemmän siitä, että syvällisen metsäosaamisen kylkeen tarvittaisiin perustaitoja tekniikan aloilta, milloin taas päinvastoin, tai tarvitaanko kokonaan uutta ohjelmaa, jossa molemmat olisivat yhtä vahvoina mukana.

### 3.3.3 Muita huomioita haastatteluista

Yksi haastatelluista yliopistojen edustajista kertoi oppilaitoksessaan olevan merkittävää toimintaa fotonikan tutkimuksen alueella, ja yhteistyömahdollisuuksia voitaisiin ajatella olevan metsäalankin suuntaan oppilaitoksen puitteissa. Fotonikan sovelluksilla on yhtymäpintaa metsäalalle esimerkiksi metsävarojen mittaamisessa ja inventoinnissa, ja sitä kautta esimerkiksi hiilivarantojen laskennasta aina ilmastoneuvotteluihin saakka (Eduskunnan tulevaisuusvaliokunta, 2018, 16). Jatkossa tämän selvityksen mukaan korostuvista osaamisalueista muun muassa laserkeilaus, drooneilla tapahtuva metsämittaus sekä muita kaukokartoituksen menetelmiä sisältyy fotonikan aihealueeseen. Haastatteluissa mainittiin myös ehdotuksena älypuhelinsovellukset, joilla puustotietoja voitaisiin kerätä maastossa, ja tällaisia sovelluksia onkin kehitetty fotonikan tutkimuksen alueella. Menetelmillä on teollisuuden kannalta merkitystä inventoinnin ohella esimerkiksi kaarnakuoriaistuhojen havaitsemisessa, puunkorjuussa käytettävien sensorien kannalta, koneiden aistinjärjestelmien tai konenäön sekä niiden (puoli-)automoinnin kannalta, sekä ylipäätään metsäalaa kytkeytyvän robotisoinnin kannalta. Fotonikan sovellukset ovat keskeisiä myös tehtailla esimerkiksi materiaalivirtojen ja prosessiparametrien hallinnassa, sahoilla esimerkiksi lasermittauksen kannalta, tai esimerkiksi paperiteollisuudessa optisessa kosteusmittauksessa. Tässä mielessä nostettakoon yleisenä huomiona, että fotonikan alueelle kohdistuu odotuksia murroksellisista teknologioista, joiden kehitystä metsäalan toimijoiden kannattanee vähintäänkin seurata.

Myös kiertotalous kiinnosti haastattelujen mukaan sekä koulutusten järjestäjiä että työnantajia. Fotonikan nähtiin eduskunnan tulevaisuusvaliokunnan selvityksessä kytkeytyvän kiertotalouteen muun muassa optisten mittaustekniikoiden kautta, joilla voidaan tehostaa tuotantoa, vähentää päästöjä tai esimerkiksi tukea materiaalien kierrättämistä uusiokäyttöön materiaalitunnistuksen kautta (Eduskunnan tulevaisuusvaliokunta, 2018, 61). Tässä mielessä kiertotalouteen erityisesti suuntautuneilla ammattikorkeakouluilla ja toisaalta fotonikan alueella tutkimusta tekevien yliopistojen voisi olla hyödyllistä tehdä yhteistyötä aihealueeseen liittyen, ja sellainen saattaisi haastattelujen perusteella olla myös teollisuuden ja työnantajien kannalta kiinnostavaa.

### 3.4 Toimenpide-ehdotukset

Metsäalaaan liittyvä perusosaaminen pysyy jatkossakin haastattelujen perusteella keskeisenä. Ympäristöasioihin liittyvä osaaminen painottuu, muun muassa megatrendeihin vastaamisen myötä sekä alan vetovoiman vahvistamisessa. Digitaalinen ja tekoälyyn liittyvä murros etenee myös metsäalalla. Yhä tarkemman laadukkaan metsävaratiedon tuottaminen, siihen liittyvien teknisten sovellusten kehittäminen, sekä suurten tietomäärien seulomiseen ja niiden kanssa operoimiseen liittyvät osaamiset painottuvat jatkossa.

Ammattikorkeakoulujen, yliopistojen ja työnantajien tai teollisuuden edustajien nähtiin tärkeäksi systematisoida valtakunnallisella tasolla yhteydenpitoaan ja siten vähentää yhteistyön koordinaation pistemäisyyttä tai riippuvuutta yksilökohtaisista suhteista tai työurista. Systematisoidummin koordinoitu yhteistyöverkosto kykenee järkevästi ohjaamaan eri koulutusten järjestäjien profiloitumista, ylläpitämään tietoa päivittyvistä työnantajien ja teollisuuden edustajien osaamistarpeista, vastaamaan päivittyviin ja kehittyviin tekniikan alan osaamistarpeisiin opetussuunnitelmien taholla, sekä tarkastelemaan jatkoa ajatellen tarkemmin tarpeita tuleville poikkitieteellisille tutkinto-ohjelmille ja tutkimusprojekteille. Opiskelijoiden näkemyksiä tulevista tutkintoehdotuksista suositellaan ennakoivasti kartoitettavaksi.

Haastatteluissa nähtiin tärkeäksi panostaa koulutusjatkumon nivelvaiheisiin eritoten niissä kohdin, kun toisen asteen tutkinnoista siirrytään korkea-asteen tutkintoihin, sekä varmistamalla riittävä ja laadukas luonnontieteiden opetus jo perusasteen koulutuksesta alkaen.

Tekniikan alojen opiskelijoille tulisi onnistua tarjoamaan reittejä metsäalan suuntaan, ja samoin metsäalan opiskelijoille reittejä syventää relevantteja tekniikan alan osaamisalueitaan. Opiskelijoiden motivaatioon ja alan vetovoimaan edellä mainittujen yhdistämisessä voidaan vaikuttaa kokonaisvaltaisesti viestinnän ohella tekemällä konkreettisia kestävyysloikkaa kehittyvän tekniikan avulla taloudellisen ja ekologisen kestävyuden yhteensovittamisessa.

Jatkossa voisi olla hyvä toistaa samankaltainen tarkastelu laajemmalla työnantajien ja teollisuuden edustajien haastatteluaineistolla. Myös opiskelijoiden ja alalle suuntautuvien mielikuvien tuntemus on arvokasta tietoa. Opiskelijoiden käsityksiä metsäalasta tekniikan alan opiskelijoiden parissa, sekä metsäalan opiskelijoiden ajatuksia tekniikan alojen osaamisen syventämisestä voisi olla hyvä luodata jatkotutkimuksissa. Tässä selvityksessä nousseiden havaintojen valossa voisi olla kiinnostavaa tarkastella aloittain myös yksittäisiä tekniikan alalla tutkintonsa suorittaneita ja sittemmin metsäalan työtehtäviin siirtyneitä henkilöitä, mikäli haluttaisiin kartoittaa mahdollisia polkuja metsäalaa tyypillisesti kauempana olevilta tekniikan aloilta kohti metsäalaa - varsinkin mikäli katsotaan, että metsäalan koulutukseen ei voida riittävän paljon yhdistää tekniikan alojen erityisosaamista, tai ilmenee tarvetta syvällisemmille tiettyjen tekniikan alojen erityisosaamisille.

## 4 Johtopäätökset

Tutkimushankkeessa “Tekniikan opinnot metsäalan tulevaisuuden kehityksen tukena” nousi esille useita keskeisiä havaintoja ja suosituksia, jotka ovat merkityksellisiä tulevaisuudessa metsäalan ja tekniikan koulutuksen kehittämisen kannalta. Keskeisimmät havainnot hankkeen perusteella ovat metsäteollisuuden opinnäytetöiden määrien vähentyminen tekniikan opinnoissa ja pirstaloitunut yhteydenpito kouluttajien ja työnantajien välillä. Lisäksi metsäalan veto- ja pitovoima tarvitsevat panostuksia myös tulevaisuudessa.

Tutkimus osoitti muun muassa, että metsäteollisuuden opinnäytetöiden määrä on vähentynyt viime vuosina. Kehitys on huolestuttava, sillä se saattaa johtaa rekrytointihaasteisiin alalla tulevaisuudessa ja muutoin hidastaa alan kehitysnäkymiä, sillä opinnäytetyöt ovat olennainen osa opiskelijoiden ammatillista kehittymistä ja tarjoavat heille mahdollisuuden soveltaa oppimaansa käytännössä. Opinnäytetöiden väheneminen voi heikentää opiskelijoiden valmiuksia siirtyä työelämään ja vaikeuttaa yritysten mahdollisuuksia löytää osaavaa työvoimaa.

Hankkeessa suoritettut tutkimushaastattelut koulutusjärjestäjien ja teollisuuden edustajien kanssa paljastivat, että tekniikan koulutusten ja työelämän tarpeiden vastaavuudessa on vielä parantamisen varaa. Haastatteluissa korostui koulutusten järjestäjien ja työnantajien välisen yhteydenpito heikkous tällä hetkellä, ja yhtenäisen näkemyksen mukaan sen tulisi olla systemaattisempaa tulevaisuudessa. Tämä voitaisiin saavuttaa esimerkiksi perustamalla pysyvä verkosto tai alusta organisaatioiden välillä, joka mahdollistaisi säännöllisen ja rakenteellisen vuoropuhelun kootusti kaikkien osapuolten välillä. Verkosto voisi myös auttaa varmistamaan, että koulutusten sisältö vastaa paremmin työelämän vaatimuksia sekä samalla opiskelijat ja myös kouluttajat saisivat ajantasaista tietoa alan kehityksestä.

Myös yhteistyö eri koulutustasojen välillä tulisi olla aiempaa tiiviimpää. Tämä tarkoittaa, että ammattikorkeakoulujen, yliopistojen ja muiden koulutusorganisaatioiden tulisi tehdä enemmän yhteistyötä opetussuunnitelmien kehittämisessä ja opiskelijoiden ohjauksessa. Tiiviimpi yhteistyö edistäisi opiskelijoiden sujuvampaa siirtymistä koulutuksen eri vaiheiden välillä ja parantaisi heidän valmiuksiaan työelämään ja siellä tarvittavaan yhteistyöhön.

Kuten monissa muissa julkaisuissa ja tapahtumissa on aiemmin havaittu, myös tämän hankkeen yhteydessä nousi esille tarve huolehtia metsäalan vetovoiman ja pitovoiman onnistumisesta. Alan houkuttelevuutta voidaan lisätä esimerkiksi tarjoamalla opiskelijoille enemmän tietoa uramahdollisuuksista ja alan merkityksestä kestäväen kehityksen kannalta. Lisäksi on tärkeää kehittää työolosuhteita ja urakehitysmahdollisuuksia, jotta alalla työskentelevät ammattilaiset pysyvät motivoituneina ja sitoutuneina koko työuran kannalta, joka hyödyttää kaikkia osapuolia.

Yhteenvetona voidaan todeta, että tekniikan opinnoilla on keskeinen rooli metsäalan tulevaisuuden kehityksessä. On tärkeää, että koulutusjärjestäjät ja teollisuuden edustajat tekevät tiivistä yhteistyötä varmistaakseen, että koulutukset vastaavat työelämän tarpeisiin ja että opiskelijat saavat parhaat mahdolliset valmiudet tulevaisuuden haasteisiin.

## Lähteet

Anon. (2021). Opinnäytetyö 15.4.2021.  
<https://www.ammattikorkeakouluopinnot.fi/opinnaytetyo-8082>. Viitattu 10.1.2025.

Birks & Mills. (2015). *Grounded Theory: A Practical Guide* (2nd ed.). SAGE Publications.

Eduskunnan tulevaisuusvaliokunta. (2018). *Fotoniikasta valoa Suomen hyvinvointiin : Selvitys alan vaikuttavuudesta ja kasvunäkymistä*. Toimittaneet Purmonen & Saarinen. Eduskunnan tulevaisuusvaliokunnan julkaisu 5/2018.

Elo & Kajula & Tohmola & Kääriäinen. (2022). Laadullisen sisällönanalyysin vaiheet ja eteneminen. *Hoitotiede* 34(4), 215–225.

Forss & Pakkala & Kärhä. (2023) *Metsäalan korkeakoulutuksen kehittäminen ja tehostaminen -pilottihanke metsäteknologisesta koulutuksesta*. TTS Työtehoseuran julkaisuja, 468.

Hyvärinen & Suoninen & Vuori. (2021). *Haastattelut*. Teoksessa Jaana Vuori (toim.) *Laadullisen tutkimuksen verkkokäsikirja*. Tampere: Yhteiskuntatieteellinen tietoarkisto [ylläpitäjä ja tuottaja]. <https://www.fsd.tuni.fi/fi/palvelut/menetelmaopetus>. Viitattu 3.12.2024.

Ketola & Kilpeläinen & Lautanen. (2017). *Metsäalan korkea-asteen rakenteellisen kehittämisen esiselvitystyö*. TTS Työtehoseuran julkaisuja, 425.

Kilpeläinen & Lautanen. (2022). *Metsätieteiden maistereiksi 2018-2020 valmistuneiden oppimistulosten työ-elämävastaavuus ja laadullinen työllisyys*. TTS Työtehoseuran julkaisuja, 459.

Koljonen & Silfver & Soimakallio & Koreneff & Lehtilä & Markkanen & Vainio & Aakkula & Haakana & Hirvelä & Lehtonen & Mutanen & Myllykangas & Viitanen & Vikfors & Forsberg & Koskivaara. (2024). *Perusskenaariot energia- ja ilmastotoimien kokonaisuudelle kohti päästöttömyyttä (PEIKKO)*. Valtioneuvoston kanslia. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 2024:26.

Lahtela & Kärki. (2022). *Puualan tekniikan korkeakoulutus tulevaisuuden työelämässä*. LUT Scientific and Expertise Publications Tutkimusraportit – Research Reports, 146. LUT University. ISBN 978-952-335-883-6.

Luonnonvarakeskus. (2023). *Puun tuontimäärä ja metsäteollisuuden viennin arvo pienenevät vuonna 2022*. <https://www.luke.fi/fi/uutiset/puun-tuontimaara-ja-metsateollisuuden-viennin-arvo-pienenevat-vuonna-2022>. Viitattu 20.12.2024.

LUT. (2025a). Opinnäytetyö. <https://elut.lut.fi/fi/opintojen-suorittaminen/opinnaytetyo>. Viitattu 10.1.2025.

LUT. (2025b). Kandidaatintyöt. <https://www.lut.fi/fi/yrityksille/rekrytointi-ja-opiskelijatyot/kandidaatintyot>. Viitattu 10.1.2025.

LUT. (2025c). Diplomityö / Pro gradu -tutkielma. <https://elut.lut.fi/fi/opintojen-suorittaminen/opinnaytetyo/diplomityo-pro-gradu-tutkielma>. Viitattu 10.1.2025.

Metsäteollisuus ry. (2022). Metsäteollisuuden henkilöstön koulutustaustat. <https://www.metsateollisuus.fi/uutishuone/metsateollisuuden-henkiloston-koulutustaustat>. Viitattu 20.12.2024.

Metsäteollisuus ry. (2024). Tuore jäsenkysely: Metsäteollisuuden osaajille riittää kysyntää. <https://www.metsateollisuus.fi/uutishuone/tuore-jasenkysely-metsateollisuuden-osaajille-riittaa-kysyntaa>. Viitattu 2.12.2024.

Mosley & Niemi & Soimakallio. (2024) Applying the greenhouse gas inventory calculation approach to predict forest carbon sink development. <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-5277843/v1> [preprint].

Nickerson. (1998). Confirmation Bias: A Ubiquitous Phenomenon in Many Guises. *Review of General Psychology*, 1998, Vol. 2, No. 2, 175-220.

OKM. (2025). Opetus- ja kulttuuriministeriö. Suomen koulutusjärjestelmä. <https://okm.fi/koulutusjarjestelma>. Viitattu 8.1.2025.

Pettigrew & Tropp. (2006). A Meta-Analytic Test of Intergroup Contact Theory. *Journal of Personality and Social Psychology*, 2006, Vol. 90, No. 5, 751–783.

Seuri & Lautanen & Kärhä & Hourunranta. (2023). Sahateollisuuden osaaja- ja osaamistarpeet sekä koulutuksen vetovoima. TTS Työtehoseuran julkaisuja, 465.

Valtioneuvosto. (2023). Vahva ja välittävä Suomi : Pääministeri Petteri Orpon hallituksen ohjelma 20.6.2023. Valtioneuvoston julkaisuja, 2023:58.

Vallier. (2023). Trust in a polarized age: a reply to critics. *Critical Review of International Social and Political Philosophy*, 26:4, 616-627.

Vipunen. (2024). Yliopistojen hakeneet ja paikan vastaanottaneet 2023. [https://vipunen.fi/fi-fi/\\_layouts/15/xlviewer.aspx?id=/fi-38fi/Raportit/Haku-%20ja%20valintatiedot%20-%20korkeakoulu%20-%20yo%20-%20yliopisto.xlsb](https://vipunen.fi/fi-fi/_layouts/15/xlviewer.aspx?id=/fi-38fi/Raportit/Haku-%20ja%20valintatiedot%20-%20korkeakoulu%20-%20yo%20-%20yliopisto.xlsb). Viitattu 6.2.2024.

Yle 9.12.2024. Ilmastotavoitteille uusi jäätävä isku – hallituksen selvityksessä haahmotellaan onko tehtaita liikaa. <https://yle.fi/a/74-20128145>. Viitattu 10.12.2024



ISBN 978-952-412-216-0 (PDF)

ISSN-L 2243-3376

ISSN 2243-3376

Lappeenranta 2025

...the most crucial elements, which have been identified in the framework of the TCE and the...

The Multi...

...the most crucial elements...

**df** LUT  
University