



Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 46/2024

Ennakointi ja innovointi metsäalan opetuksessa

Tuloksia asiantuntijatyöpajoista

Vilja Varho, Titta Tapiola, Elina Kettunen, Antti Knaapila ja Tuula Jyske

Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 46/2024

Ennakointi ja innovointi metsäalan opetuksessa

Tuloksia asiantuntijatyöpajoista

Vilja Varho, Titta Tapiola, Elina Kettunen, Antti Knaapila ja Tuula Jyske



Viittausohje:

Varho, V., Tapiola, T., Kettunen, E., Knaapila, A., Jyske, T. 2024. Ennakointi ja innovointi metsäalan opetuksessa : Tuloksia asiantuntijatyöpajoista. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 46/2024. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 25 s.

Vilja Varho ORCID ID, <https://orcid.org/0000-0003-3301-4209>



ISBN 978-952-380-921-5 (Verkkójulkaisu)

ISSN 2342-7639 (Verkkójulkaisu)

URN <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-380-921-5>

Copyright: Luonnonvarakeskus (Luke)

Kirjoittajat: Vilja Varho, Titta Tapiola, Elina Kettunen, Antti Knaapila ja Tuula Jyske

Julkaisija ja kustantaja: Luonnonvarakeskus (Luke), Helsinki 2024

Julkaisuvuosi: 2024

Julkaisun kuvat: Ninni Westerholm ja Tuula Jyske

Tiivistelmä

Vilja Varho¹, Titta Tapiola², Elina Kettunen³, Antti Knaapila³ ja Tuula Jyske^{1,3}

¹ Luonnonvarakeskus, Helsinki

² Luonnonvarakeskus, Jokioinen

³ Helsingin yliopisto, maatalous-metsätieteellinen tiedekunta

Suomen biotalousstrategia ”Kestävästi kohti korkeampaa arvonlisää” tavoittelee 4 % vuotuista kasvua biotalouden arvonlisälle. Samalla biotaloutta koskevat tavoitteet hiilineutraaliudesta ja luontokadon pysäyttämisestä. Kestävän tulevaisuuden rakentaminen edellyttää uudenlaista, ennakoivaa ajattelua ja muutosjoustavaa luonnonvarojen käytön kehittämistä yhdessä eri toimialojen kanssa. Suomi tarvitsee uusia teollisen mittakaavan lisäarvoinnovaatioita ja metsäbiomassan lisäksi tarvitaan muita raaka-ainevaihtoehtoja ja yhteiskunnallista kestävyysmurrosta. Tulevaisuus edellyttääkin toimialarajat ylittäviä ekosysteemejä, kyvykkyyttä ratkoa monimutkaisia haasteita ja soveltaa tietoa yhteistyön kautta. Opetuksen on tuettava nuorten kehittymistä laaja-alaisiksi, rohkeiksi ja muutosjoustaviksi metsäammattilaisiksi.

Miten Suomi elää puusta vuonna 2050 – osaamisen ennakointi ja yhteiskehittäminen (Puustaus)-hanke tunnistaa tarvittavia askelia kehittämällä toisen ja korkea-asteen opetusta. Hankkeen päärahoittaja on Metsämiesten Säätiö. Järjestimme työpajoja tammikuussa 2024. Osallistujat olivat joko opetuksen henkilökuntaa ammattikoulu-, AMK- ja yliopistotasolta tai sidosryhmien edustajia mm. puunjalostus- ja metsäteollisuudesta. Työpajoissa ennakoitiin metsäalalla tarvittavia tietoja ja kykyjä, tunnistettiin olemassa olevaa ennakointi- ja innovointikoulutusta ja tuotettiin ideoita opetuksen kehittämiseksi.

Raportissa on tunnistettu monenlaisia osaamistarpeita, jotka eivät kaikki liity ennakointiin ja innovaatiotoimintaan. Näitä ovat esim. LUMA-osaaminen, kestävyyskysymykset, metsäpolitiikan ja lainsäädännön tuntemus ja monenlaiset työelämätaidot. Työpajojen perusteella ennakointi- ja innovointikyvykkyyden rakentumista tukevat mm.

- Jatkuva oppiminen, kyky tunnistaa ja hyväksyä muutoksia avoimesti ja kriittisesti
- Toivo, eli tulevaisuususkko ja usko omiin vaikutusmahdollisuuksiin
- Uteliaisuus, joka näkyy esim. oman elämän ennakoitina ja uuden kokeiluna
- Kokonaiskuvan muodostaminen, jota tukee poikkitieteellisyys
- Yhteistyö- ja vuorovaikutustaidot, joita voidaan kehittää mm. yhteistyöllä oppilaitosten välillä sekä oppilaitosten ja työelämän välillä. Yhteistyötä tarvitaan sekä eri alojen kesken että metsäalan sisällä eri koulutustasojen välillä
- Läpileikkaavuus – ennakoinnista ja innovoinnista on hyvä olla tarjolla erillisiä kursseja, mutta lisäksi ennakointiajattelu ja innovointi on hyvä nivoa osaksi muita kursseja. Näin kaikki opiskelijat oppivat niiden peruskäsitteitä ja ajattelutapoja.
- Ongelmanratkaisukyky, jota voidaan kehittää mm. harjoitustoilla, tekemällä oppien
- Termit tutuksi – sopivaa materiaalia avoimesti saataville opettajille ja opiskelijoille

Asiasanat: metsäala, koulutus, osaamistarpeet, ennakointi, innovaatio, puunkäyttö

Abstract

Vilja Varho¹, Titta Tapiola², Elina Kettunen³, Antti Knaapila³ ja Tuula Jyske^{1,3}

¹ Natural Resources Institute Finland, Helsinki

² Natural Resources Institute Finland, Jokioinen

³ University of Helsinki, Faculty of Agriculture and Forestry, Helsinki

Finland's bioeconomy strategy "Sustainably towards higher value added" aims for 4 percent yearly growth to bioeconomy value added. Simultaneously, bioeconomy is faced with climate and biodiversity targets. Sustainable future requires futures thinking and resilient use of natural resources, developed with different economic sectors. Finland requires a sustainability transition, new industrial scale value added innovations, and forest biomass to be complemented with other raw materials. The future requires trans-sectoral ecosystems, and abilities to solve complex challenges and to use knowledge through co-operation. Education should help the students become versatile, courageous and adaptable forest sector professionals.

"How Finland lives using wood in 2050 – foresight and co-creation of learning (Puustaus)" studies how to improve forest sector education. The main funder is Metsämiesten Säätiö. Workshops were organised in January 2024 for teachers in universities, universities of applied sciences, and vocational training, as well as forest sector stakeholder representatives. Skills and capacities that will be required in the forest sector were anticipated, existing foresight and innovation education was discussed, and new ideas were produced for education.

This report discusses many types of capacity requirements, not all which are related to foresight and innovation. These include STEM skills, sustainability issues, knowledge of forest sector policies and legislation, and work life skills. Based on the workshops, capacity for foresight and innovation activities is supported, for example, by the following:

- Continuous learning, the ability to recognise and accept changes openly and critically
- Hope, or faith in the future and one's own abilities to affect it
- Curiosity, which can be seen in anticipating one's own future and trying of new things
- Building holistic understanding, which is supported by multidisciplinary
- Co-operation and interaction skills, which can be developed, e.g., through collaboration between schools, and between schools and workplaces. Co-operation is needed both between disciplines and between different educational levels within forest sector
- Cross-cutting – it is good to have courses focusing on foresight and innovation but, in addition, it is useful to combine futures thinking and innovation into other courses. In this way, all students can learn their basic concepts and modes of thinking
- Problem solving skills, which can be developed, e.g., through practical assignments, learning by doing
- Suitable learning material, which should be available for both teachers and students

Key words: forest sector, education, required learning, foresight, innovation, wood utilisation

Sisällys

1. Johdanto	6
2. Työpajat	9
3. Metsäalan muutokset ja osaamistarpeet	11
3.1. Metsäalan muutokset	11
3.2. Osaamistarpeet	13
3.3. Opetuksen kehittäminen	15
4. Ennakointiopetus	17
4.1. Nykyinen ennakointiopetus.....	17
4.2. Ideoita ennakointiopetukseen.....	17
5. Innovointi ja yrittäjyys	19
5.1. Nykyinen innovaatio- ja yrittäjyysopetus.....	19
5.2. Ideoita innovaatio-opetukseen.....	20
6. Yhteenveto ja opetuksen kehitystarpeet	23
Viitteet.....	25

1. Johdanto

Metsäsektorin rooli on keskeinen maamme talouden, huoltovarmuuden ja pidemmän aikavälin vihreän siirtymän näkökulmista. Maailmanpoliittiset jännitteet ja turvallisuusympäristön kiristyminen sekä luonnonvarojen ehtyminen voivat johtaa uudenlaisiin konflikteihin sekä omavaraisuuden ja huoltovarmuuden merkitystä korostavaan metsäpolitiikkaan. Biotalousarvonlisäys viimeisen kymmenen vuoden aikana on kasvanut noin 32 %. Suurinta kasvu on ollut metsäsektorilla. Metsäsektorin kasvu on kuitenkin saavutettu pääosin lisäämällä tuotantovolyymejä ja puunkäyttöä ns. volyymituotteisiin (mm. sellu, kartonki ja sahatavara). Uusittu, kunianhimoinen biotalousstrategia ”Kestävästi kohti korkeampaa arvonlisää” tavoittelee 4 % vuotuista kasvua biotalouden arvonlisälle (Valtioneuvosto 2022). Tämä tarkoittaa sitä, että koko biotalouden arvonlisä tulisi lähes kaksinkertaistaa vuoteen 2035 mennessä vuoden 2019 tasosta. Samaan aikaan Suomen tulisi olla hiilineutraali vuonna 2035. Lisäksi YK:n luontokokous pyrkii luontokadon pysäyttämiseen vuoteen 2030 mennessä. Yhtälö on sekä kansallisesti että globaalisti osin ristiriitainen ja haastava ratkaista. Erilaisia metsien käytön tavoitteita ja arvoja onkin ristikkäistarkasteltava synergioiden ja vaihtosuhteiden ymmärtämiseksi (Tyrväinen ym. 2024).

Kestävän tulevaisuuden rakentaminen edellyttää uudenlaista, ennakoivaa ajattelua ja muutostavastavaa luonnonvarojen käytön kehittämistä yhdessä eri toimialojen kanssa. Luonnonvarakeskuksen (Luke) Kaskadivisiotyössä esitetään todennäköisiä ja toivottavia kehityskulkuja alueellisten biomassojen, mukaan lukien metsäbiomassan, resurssiviisaaseen prosessointiin, eli kaskadiprosessointiin (Jyske ym. 2023). Visio avaa tulevaisuuden näkymiä vihreään siirtymään, sen tuomiin lisäarvomahdollisuuksiin ja toimenpidetarpeisiin. Tärkein kysymys on, miten luoda uutta liiketoimintaa ja tukea alueiden omavaraisuutta erilaisten biomassojen prosessoinnilla toimialarajat ylittävissä teollisissa symbiooseissa. Vision mukaan tulevaisuudessa raaka-aineiden arvostus jatkaa kasvuaan: kaikki pää- ja sivuvirrat hyödynnetään entistä tehokkaammin korkeamman lisäarvon tuottamiseksi. Alueellisten biojalostamoiden, teollisten symbioosien ja niihin kytkeytyvien teknologia- ja energiaratkaisujen kehittyminen monipuolistavat erilaisten biomassojen prosessointia.

Luken laatimassa keskustelunavauksessa ”Suomi elää metsästä myös 2035” taas tarkastellaan puupohjaista biotalouden arvoketjua ja tarvittavia toimenpiteitä, joiden avulla biotalousstrategian mukainen arvonlisän nousu voitaisiin saavuttaa (Lintunen ym. 2023). Raportin mukaan metsäbiotalouden kasvun tulisi perustua tuotannon arvon kasvattamiseen ja vastaavasti tuotantopanosten nykyistä tehokkaampaan käyttöön. Arvonlisän muodostuksesta nykyistä suuremman osan olisi myös toteuduttava Suomessa. Arvonlisää voitaisiin saada erityisesti sellukuidun, mekaanisen puutuoteteollisuuden ja niiden sivuvirtojen jatkojalosteiden pohjalta. Suomi on kuitenkin edelleen liikaa tuotannon arvoketjun alkupäässä: kansallista satsausta arvoketjujen pidentämiseen ja arvoverkostojen monipuolistamiseen tarvitaan.

Suomi tarvitsee jatkossakin metsäpohjaisen vahvan biotalouden, jolla tuotetaan alueellista hyvinvointia ja kansantaloudelle elintärkeitä, korkean arvonlisän vientihyödykkeitä. Lupaavia teollisen mittakaavan lisäarvoinnovaatioita ovat tällä hetkellä mm. sellupohjaiset tekstiilikuidut, ligniinipohjaiset materiaalit tai hemiselluloosien käyttö esimerkiksi ruoassa, kosmetiikassa ja maaleissa, tai lääkinnällisinä aineina (Österberg ym. 2024). Metsäbiomassan hyödyntämisen lisäksi tarvitaan myös muita raaka-ainevaihtoehtoja (kuten alueelliset sivuvirrat,

jätteet, kierrätettävät materiaalit, vaihtoehtoiset kuitukasvit) ja yhteiskunnallista kestävyysmurrosta, jossa biokiertoalouden ratkaisut ovat mahdollistajina.



Kuva 1. Kuvaan on nostettu metsäalaaan vaikuttavia moninaisia ja osin ristiriitaisia muutosvoimia "Entä jos...?" -kysymysten muodossa.

Edellä esitettyjen raporttien mukaan tulevaisuus edellyttääkin toimialarajat ylittäviä ekosysteemejä, kyvykkyyttä ratkoa monimutkaisia haasteita ja soveltaa tietoa entistä enemmän tietöiden välisen ja toimialarajat ylittävän yhteistyön kautta. Metsäalan arvonnisa on jatkossa yhtä lailla kemiaa, materiaalitiedettä, terveystieteitä, farmasiaa, tekniikkaa, ruokaa ja rehuja, sekä dataa ja kokonaan uudenlaisia liiketoimintamalleja. Mitä kaikkea seuraavat uudet innovaatiot tulevaisuudessa ovatkaan, ja miten niiden markkinoillepääsyä voidaan vauhdittaa? Tämä riippuu pitkälti tulevaisuuden tekijöiden osaamisesta ja innovaatiokyvykkyydestä.

Opetuksen on mahdollistettava ja tuettava nuorten kehittymistä laaja-alaisiksi, rohkeiksi ja muutosjoustaviksi metsäammattilaisiksi. Näkemyksemme mukaan metsäpohjaisen biokiertoalouden mahdollisuudet edellyttävät toteutuakseen uutta yrittäjyyttä ja uudenlaisia omistusrakenteita sekä korkeaa tietotaitoa luonnonvarataloudessa. Ammattitaitoisen työvoiman ja asiantuntijoiden saatavuuden vahvistaminen, nuorten mielenkiinnon herättäminen ja koulutus- ja valmennusohjelmista huolehtiminen ovat avainasemassa kehitettäessä yritysten toimintaa, vahvistettaessa kriisien sieto- ja varautumisvalmiutta, sekä otettaessa käyttöön kaskadisuusperiaatteen mukaisia strategioita ja toimintatapoja.

Miten Suomi elää puusta vuonna 2050 – osaamisen ennakointi ja yhteiskehittäminen (Puus-taus)-hanke tunnistaa tarvittavia askelia metsäpohjaisen biokiertoalouden arvonnisan

kasvattamiseksi osallistavan vuoropuhelun keinoin. Erityisenä painopisteenä ovat nuoret eli toisen asteen ammatillisessa koulutuksessa opiskelevat, ammattikorkeakoulu- ja yliopisto-opiskelijat.

Puustaus-hankkeessa tunnistamme opetuksen kehittämistarpeita metsäalan opiskelijoiden tulevaisuudenlukutaidon ja innovaatiokyvykkyyden vahvistamiseksi. Kehittämistarpeet kartoitetaan yhteistyössä metsäalan eri koulutusasteista vastaavien partnerien ja muiden avainsidosryhmien edustajien kanssa. Tunnistamme erityisesti (1) tulevaisuudenlukutaidon osaamistarpeet nuorten ammattitaidon vahvistamiseksi metsäalalla; (2) biokiertotalous-osaamisen ja toimialarajat ylittävän osaamisen vahvistamistarpeet metsäalan jalostusprosesseja ja tuotteita käsittelevässä metsä- ja tekniikan alan opetuksessa; sekä (3) innovaatiokyvykkyttä lisäävän ja yrittäjyyttä tukevan koulutuksen kehittämistarpeet eri koulutusasteilla.

Puustaus-hankkeen tavoitteena on vahvistaa metsäalan opiskelijoiden tulevaisuusajattelun taitoja ja innovaatiokyvykkyttä ammatillisessa koulutuksessa, ammattikorkeakouluissa ja yliopistoissa. Hanke käynnistyi syyskuussa 2023 ja se on koonnut yhteen metsäalan koulutusverkoston toimijat. Yhdessä partnereiden kanssa toteutettiin alueelliset työpajat, joihin oli kutsuttu avainsidosryhmien edustajia. Niissä tunnistettiin opetustarpeita ja kytkettiin ennakointiajattelu suoraan metsäalan opetukseen eri tasoilla.

Opetuksen yhteiskehittäminen jatkuu hankkeessa vuoden 2024 aikana yhteistuottamalla verkko-opetusmateriaaleja käytettäväksi laajasti metsäalan opetuksen eri tasoilla. Lisäksi huhtikuussa 2024 toteutettiin opiskelijoiden tulevaisuusleiri. Leirin tavoitteena oli myös verkottaa metsäalan opiskelijoita eri koulutusasteilta, mahdollistaen uusien innovaatiopolkujen ja tulevaisuuden verkostojen synnyn. Leirin anti julkaistaan podcastina.

Puustaus-hankkeen rahoittaa pääosin Metsämiesten Säätiö ja lisäksi mukana olevat partnerit tukevat hankkeen toteutusta omarahoituksillaan.

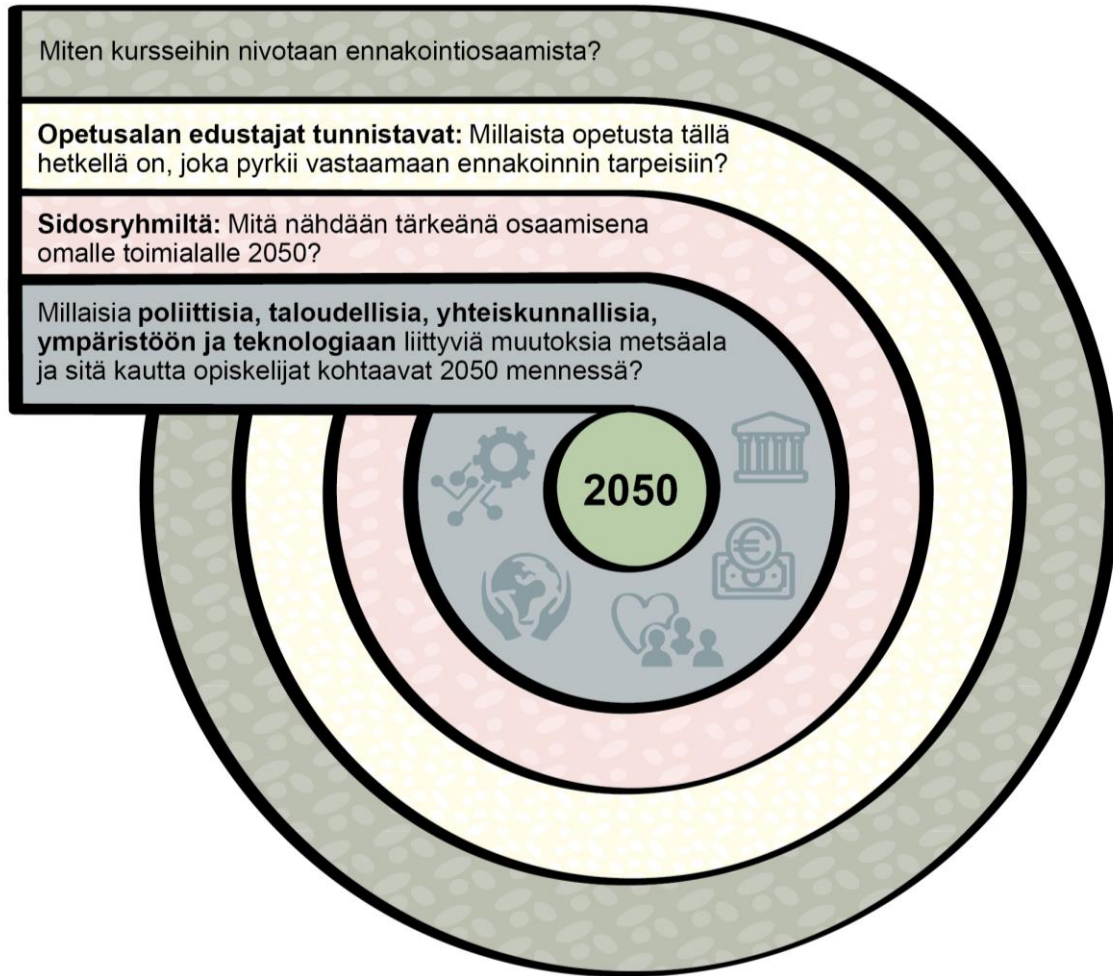
2. Työpajat

Järjestimme kaksi työpajaa tammikuussa 2024. Ensimmäinen työpaja järjestettiin Helsingin yliopiston ThinkLounge-tilassa Helsingissä 23.1.2024 ja jälkimmäinen Pohjois-Karjalan koulutuskuntayhtymä Riverian Jukolankadun kampuksella Joensuussa 31.1.2024. Molemmissa oli myös etäosallistumismahdollisuus. Työpajoihin oli kutsuttu sekä metsäalan opetushenkilökuntaa että sidosryhmien edustajia. Niihin osallistui 22 henkilöä, jotka olivat joko opetuksen henkilökuntaa ammattikoulu-, AMK- ja yliopistotasolta tai sidosryhmien edustajia mm. puunjalostus- ja metsäteollisuudesta.

Työpajat alkoivat Tuula Jyskeen pohjustuksella hankkeen tavoitteista ja taustalla olevista muutosajureista (ks. Kuva 1) sekä Vilja Varhon ennakoinnista ja Antti Knaapilan innovoinnista pitämällä lyhyillä alustuksilla. Kutsutut sidosryhmien edustajat avasivat seuraavaksi näkymiä metsäalan tulevaisuuteen. Esiin nostettiin esimerkiksi kasvavat ilmasto- ja monimuotoisuusvaatimukset, puutuoteteollisuuden voimakas kehitys ja monipuolistuminen Suomessa, uudet ligniinistä ja nanofibrilleistä tehtävät tuotteet, puuenergian kysynnän kasvu, puuhun liittymättömät tuotteet ja palvelut metsistä sekä automaation kehittyminen muun muassa puunkorjuussa.

Näiden moninaisten ja osittain ristiriitaisten muutosvoimien edessä alustajat katsoivat, että opetuksessa on pystyttävä takaamaan luonnontiedeosaaminen, metsäalan ”iso kuva” niin Suomen tasolla kuin globaalisti ja hyödynnettävä eri alojen osaamista ja kansainvälisyyttä.

Alustusten jälkeen osallistujat jakautuivat ennakointi- ja innovaatioryhmiin. Ensimmäisessä työpajassa molemmat ryhmät aloittivat pohtimalla tulevaisuuden muutoksia metsäalalla vuoteen 2050, kohdistuen tunnistamansa mahdolliset muutokset PESTE-kehityksen mukaisesti poliittisiin/lainsäädännöllisiin, taloudellisiin, yhteiskunnallisiin, teknologisiin ja ympäristöllisiin ryhmiin (ks. Kuva 2).



Kuva 2. Työpajassa käytetty ennakointiryhmän kehäkuvio. Innovaatioryhmällä oli sama rakenne, mutta fokus oli innovaatio-opetuksessa.

Seuraavaksi lähdettiin tunnistamaan tulevaisuuden osaamistarpeita ja nykyistä opetustarjontaa ennakoinnin (ennakointiryhmä) ja innovoinnin (innovaatioryhmä) osalta. Lopuksi tuotettiin ja kirjattiin ideoita ja aihioita opetuksen kehittämiseksi. Pienen tauon jälkeen ryhmät vaihtoivat paikkaa ja täydensivät edellisen ryhmän työtä.

Joensuun työpajassa toimittiin muuten samalla tavalla kuin Helsingissä, mutta keskeisiä tulevaisuuden muutoksia oli jo valmiiksi nostettu esiin ensimmäisen työpajan pohjalta. Lisäksi uuden opetuksen aihioita / ideoita edellisestä työpajasta nostettiin keskusteltaviksi.

Molemmissa työpajoissa yksi ryhmä työskenteli verkossa Teams-kokouksessa käyttäen Padlet-alustaa ja pohti asiaa sekä ennakoinnin että innovoinnin kautta.

Seuraavissa luvuissa esitellyt tulokset on muodostettu molempien työpajojen tulosten pohjalta.

3. Metsäalan muutokset ja osaamistarpeet

Aiemmissa raporteissa ja töissä on tunnistettu metsäbiotalouden muutoksia ja luotu toivottavia tulevaisuuksia (esim. Jyske ym. 2023, Lintunen ym. 2023, Honkala ym. 2024, Tyrväinen ym. 2024, Österberg ym. 2024). Tässä raportissa kuvaillaan vain työpajaosuudessa osallistujien tunnistamia metsäalan mahdollisia muutoksia sekä niistä seuraavia osaamistarpeita.

3.1. Metsäalan muutokset

Muutoksia tunnistettiin hyvin eri tasoilla, yksilötasolta pieniin ja edelleen suuriin organisaitioihin. Toisaalta muutoksia tapahtuu Suomen, Euroopan ja maailman mittakaavassa. Harjoituksissa käytetty aikajänne vuoteen 2050 oli vaikea hahmottaa ja todennäköisesti lyhyemmän aikavälin ennakoitavat muutokset olivat selkeämmin tunnistettavia. Muutoksia tunnistettiin myös eri yhteiskunnan sektoreilla.

Kestävyyssajattelu ja ympäristötietoisuus koettiin myönteisinä ajureina. Kuluttajien ja teollisuuden tietoisuus ja halu käyttää enemmän mm. puupohjaisia tuotteita voi nousta merkittävästi. Se tuo mukanaan erilaista arvonalisää, mutta myös haasteita viestiä suomalaisesta puuntuotannosta ja puunjalostuksesta.

Suurin osa työpajoissa pohdituista muutoksista koski melko suorasti metsäalaa. Esiin nostettiin kuitenkin myös laajempia yhteiskunnallisia teemoja kuten työvoiman riittävyys, tiedon hallinta ja tietojärjestelmien kasvava rooli sekä esimerkiksi disinformaatio, joka voi vääristää yhteiskunnan kehitystä. Huolta herätti kasvava antibioottiresistenssi ja toisaalta toivoa saatiin ns. one health - ajattelusta, joka yhdistää ihmisten, eläinten ja ekosysteemien terveyden. Kiertotalouden kehittäminen nähtiin muutosvoimana, mutta siihen suoraan liittyviä ajatuksia tuli melko vähän esiin.

Metsästä saatavat tuotteet

Työpajoissa tunnistettiin, että metsäteollisuus ja sen rinnakkaiset alat lähentyvät, eli tulevaisuudessa puusta tuotetaan esimerkiksi kemikaaleja ja lääkkeitä. Toisaalta biopohjaiset hybridiratkaisut voivat yleistyä, eli teollisuudessa hyödynnetään myös muita kuin puuraaka-aineita.

Kestävyystavoitteiden myötä syntyy uusia aineettomia liiketoimintamahdollisuuksia. Arveltiin, että metsiä halutaan hyödyntää kasvavassa määrin muuhunkin kuin puuntuotantoon. Matkailun rooli saattaa kasvaa. Hiilinielujen turvaaminen ja monimuotoisuuden ylläpito lisääntyvät talousmetsissä. Vanhoja metsiä tulisi tunnistaa ja säästää, mutta lisäksi kasvaa tarve turvata luonnon monimuotoisuus myös muuten kuin suojelualoja kasvattamalla. Tasapainoilu matkailun, luonnonsuojelun ja puuntuotannon välillä todennäköisesti kasvaa. Metsiä voidaan siirtää pois talouskäytöstä, mikä vähentää markkinoille tulevan puun määrää. Lisäksi tunnistettiin teollisuuden biogeenisen hiilidioksidin talteenoton, varastoinnin ja hyödyntämisen (CCSU) yleistymisen.

Geopoliittinen epävarmuus ja esimerkiksi Ukrainan sodan jatkuminen voivat vaikuttaa erilaisten tuotteiden kysyntään ja huoltovarmuuden tavoittelu lisää bioenergian tarvetta. Epätodennäköisinä – mutta toteutuessaan vaikutuksiltaan suurina – muutoksina tunnistettiin esimerkiksi globaalien metsävarojen kasvu ja energian tarpeen väheneminen.

Metsänhoidon muutokset

Ilmastonmuutos nähtiin tekijänä, joka sekä muuttaa metsien olosuhteita että lisää riskejä. Uudenlaiset lopputuotteet edellyttävät myös muutoksia puuntuotantoon. Esimerkiksi puusepänteollisuus voi tarvita kasvavassa määrin laadukasta puuainesta. Mikäli puun laadusta maksetaan, metsien kiertoaika voi olla pitempi. Toisaalta esimerkiksi puunkorjuu kehittyi ja automatisoituu. Muun muassa erilaiset digitaaliset välineet mahdollistavat täsmämetsätalouden, eli esimerkiksi metsiköiden tarkemman analyysin, juuri tiettyjen puiden poimimisen metsästä entistä tarkemmin, ja puun toimitusketjun kehityksen.

Teknologiset muutokset

Digitaalisuus, kvanttitekniikka ja laskentatehon kasvu sekä tekoäly voivat muuttaa rajustikin metsäalaa. Tiedon hallinta ja tietojärjestelmät ovat keskeisessä roolissa, mutta lisäksi digitalisaation ja fyysisen maailman integraatio tuottaa uusia tuote- ja palvelumahdollisuuksia. Teknologian avulla voidaan myös tuottaa entistä personoidumpia tuotteita ja palveluita vastamaan yksilöllisiä tarpeita ja toiveita.

Puunkorjuun teknologiset innovaatiot, kuten metsäkoneiden avustavat järjestelmät lisääntyvät. Työpajassa visioitiin, että laaja-alainen ja elämyksellinen puun korjuu vuonna 2050 voisi lisätä alan kiinnostavuutta.

Työelämän muutokset

Työelämän nähtiin muuttuvan voimakkaasti. Työpajoissa mainittiin mm. työvoimapula. Käsitys työstä muuttuu: etätyön yleistymisen rohkaisee kokeilemaan uusiakin muutoksia tai ajattelemaan työtä uudella tavalla, urakierto voi lisääntyä tai työn merkityksellisyys voi vähentyä (downshifting, quiet quitting). Pohdittiin myös mahdollisuutta, että suuret metsäteollisuusyritykset olisivat liian jäykkiä reagoimaan muuttuvaan kysyntään ja markkinoihin, ja jatkossa metsäteollisuudessa työllistyttäisiin enemmän pk-yrityksiin.

Arvomuutokset yhteiskunnassa

Työpajoissa pohdittiin paljon arvomuutoksia ja suomalaisten metsä- ja luontosuhteen muuttumista. Yhä useampi asuu kaupungissa ja maahanmuuttajien luontosuhde voi olla erilainen kuin Suomessa syntyneiden. Perinteisen metsänhoitoon liittyvän itse tekemisen kulttuurin arveltiin hiipuvan edelleen.

Ympäristöarvojen ja taloudellisten arvojen välinen jännite mietitytti. Toiset arvelivat, että luontoarvot jäävät talousarvojen varjoon. Toiset taas arvelivat, että metsätaloutta ja metsien teollista käyttöä voidaan kyseenalaistaa ja metsäalan merkitys voi jopa vähentyä poliittisesti ja taloudellisesti. Teknologian ja raaka-aineiden käytön kehityksen eettiset näkökohdat ja vaikutukset yhteiskuntaan olisivat entistä keskeisemmässä asemassa.

Tulevaisuudessa pyritään maksimoimaan suomalaisen talouden hiilikädenjälki. Metsäbiomassan käyttökohteet tulisi nähdä osana laajempaa kokonaisuutta ja myös monimateriaalituotteita (puun tai kuitujen rooli uusissa tuotteissa). Kestävyys ja ympäristötietoisuus nähtiin myös myönteisinä ajureina, jotka mahdollistavat uusia palveluja ja siten uutta liiketoimintaa.

Toisaalta työpajoissa pohdittiin, että tuotanto ja kulutus kokonaisuudessaan voisivat jopa vähentyä. Lisäksi ilmaston ja luonnon monimuotoisuuden rinnalle saattaisi nousta jokin uusi ympäristöhuoli.

3.2. Osaamistarpeet

Työryhmissä keskusteltiin osaamistarpeista, joita muutokset tuovat tullessaan. Osa tunnistetuista osaamistarpeista on jo edustettuna nykyisissä opetussuunnitelmissa, mutta niitä haluttiin silti korostaa. Osaamistarpeissa tunnistettiin paljon "yleisiä kompetensseja", eli pelkkä metsäosaaminen ei riitä. Oman alan substanssiosaaminen on hyödyllisintä, kun sen pystyy kytkemään laajempaan viitekehykseen.

Tulevaisuuden työelämässä tärkeitä ovat kyky kriittiseen ajatteluun, vastuullisuuteen, avoimuuteen ja joustavuuteen. Tarvitaan kokonaisuuksien hallintaa, eli kokonaiskuvan hahmottamista pirstaleisen tiedon sijaan. Lisäksi tarvitaan arvoketjuosaamista ja myös historian tunteusta. Viimeksi mainittu auttaa ymmärtämään, ettei nykyinen tapa tehdä asioita ole ikuinen, vaan osa kehityksen kulkua. Esimerkiksi yhteiskunnan metsäsuhdetta pitäisi pystyä tarkastelemaan kriittisesti.

Jatkuva oppiminen tulee olemaan välttämätöntä. Työpajassa todettiin, että paraskin opetus on aina ajassa kiinni. Paras lopputulos saadaan, kun opiskelijat ovat tietoisia muutosten suunnista ja oppivat oppimaan ja ylläpitämään osaamistaan sekä soveltamaan osaamaansa. Työpajaosallistujat myös katsoivat, että toivo on tärkeää nykynuorille – usko haasteiden ratkaisuun tulevaisuudessa. Tätä toivoa pitäisi pystyä ylläpitämään ja rohkaisemaan opinnoissa.

Erikoistuminen

Puun tuotanto ja teollinen jalostus ovat aloina niin laajoja, että tarvittavat osaamiset ovat varsin laaja-alaisia. Ei voi olettaa, että jokainen osaisi kaikkea ja alalle tarvitaan sekä generalisteja että spesialisteja. Spesifejä metsäalan kysymyksiä, joihin ei ehkä vielä ole riittävästi osaamista, mainittiin useita: pieniläpimittaisen vs. suuriläpimittaisen puun käyttö; laadukkaan puun kasvattaminen ja tunnistaminen; vesi- ja valuma-alueosaaminen, suometsät ja vesitekniikka; maasto- ja lajiosaaminen; ja ruoan saanti metsistä tai puupohjaisista raaka-aineista. Myös myynti-, osto-, talous-, prosessi- ja palvelumuotoiluosaaminen ovat monelle metsäalalla toimivalle tärkeitä. Yleisesti kaivattiin poikkitieteellisyyttä eli mahdollisuutta opiskella myös oman alan ydinasioiden ulkopuolelta asioita. Ammatillisen koulutuksen kohdalla todettiin tärkeäksi ylläpitää sekä kädentaitoja että digitaalista osaamista.

LUMA-aineet

Työpajoissa todettiin, että vahva luonnontieteiden, matematiikan ja teknologian osaaminen on tärkeää metsäalalla. Esiin nostettiin metsänhoidon ja ekologisen osaamisen yhdistäminen, sekä tulossa olevat teknologiset muutokset kuten kvanttitekniikka ja laskentatehon kasvu, jotka pitää osata ottaa huomioon metsäalan opetuksessa.

Prosessitekniikka ja puun kemian tunteminen ovat tärkeitä puunjalostuksessa. Tulevaisuudessa tarvittavasta materiaaliosaamisesta mainittiin selluloosa- ja ligniinijohdannaiset sekä muovivaikutteita korvaavat komposiitit.

Kestävyyskysymykset

Kestävyyskysymyksiä pidettiin keskeisinä metsäalan opetuksessa. Ympäristöasioiden huomioiminen, planetaariset rajat ja kestävä kehityksen periaatteiden tunteminen ovat tärkeitä kaikille, mutta lisäksi tunnistettiin spesifejä osaamisen alueita. Näitä olivat elinkaarilaskenta (LCA) ja muu laskenta ja optimointi, hiilensidonta esimerkiksi puurakentamiseen sekä kiertotalouden ja kierrätettävyyden merkitys osana tuotteiden suunnittelua.

Systeeminen ja kokonaiskestävyyden ymmärrys ovat tärkeitä soaoptimoinnin välttämiseksi. Työpajoissa tuotiin esiin mm. luontopääoman termi, ja todettiin, ettei luontoa voi korvata muulla pääomalla.

Politiikka ja lainsäädäntö

Metsäalaan vaikuttavan lainsäädännön ja politiikan tunteminen olisi myös tärkeää. Esimerkiksi tuotekehityksessä on tunnettava yhteiskunnan asettamat tavoitteet ja rajat, tuotekehityskään ei ole vain tekniikkaa ja taloutta. Tunnistavatko opiskelijat esimerkiksi sääntelyn rajoitukset, yritysten sitoumukset, erilaiset standardit ja keskustelun yksityisen omistusoikeuden ja yleisen edun yhteensovittamisesta?

Työelämätaidot

Erilaiset työelämätaidot nousivat kenties isoimpana osa-alueena, jota sidosryhmien edustajat toivoivat metsäopetukseen. Ne nähtiin keskeisinä kaikilla koulutusasteilla. Esimerkiksi kansainvälistyminen ja muuttuva työelämä asettavat vaatimuksia tulevaisuuden ammattilaisille.

Osa tunnistetuista taidoista on yleisiä monille aloille, kuten ajanhallinta, kielitaito, verkostoituminen, työturvallisuustaidot, tietotekniikkataidot ja projektiosaaminen. Osallistujat kokivat, että metsäalalla toimivat kohtaavat risteäviä intressejä ja tavoitteita, kuten erilaisten metsänomistajien tavoitteet, sekä lainsäätäjän, asiakkaiden ja työnantajien asettamia tavoitteita. Erilaisten ihmisten kohtaaminen, tavoitteiden kuuleminen ja yhteensovittaminen ovat keskeisiä haasteita ja vuorovaikutusosaamiselle ja "arvokeskustelutaidoille" on paljon tarvetta.

Metsäala on myös hyvin kansainvälinen ja on oltava valmiuksia työskennellä kansainvälisissä organisaatioissa, ja ehkä aktiivisuutta ja rohkeutta lähteä kansainvälisille markkinoille. Myös Suomi muuttuu monikulttuurisemmaksi, joten kaikissa työympäristöissä on pystyttävä toimimaan monenlaisista taustoista tulevien ihmisten kanssa.

Varsinkin johtoasemassa olevilla henkilöillä on oltava kyky johtaa monimuotoista työyhteisöä, virtuaalitiimejä, innovaatioita ja muutoksia. Myös sidosryhmäsuhteiden hoitaminen on usein tärkeää.

Kaikenlaisissa tehtävissä oppimiskykyvaatimukset kasvavat. Tarvitaan esimerkiksi taitoa hakea ja yhdistää kriittisesti ajatellen erilaisia tietoja.

Ennakointi

Muuttuvassa maailmassa tarvitaan mahdollisuuksien ja riskien ymmärrystä, heikkojen signaalien tunnistamista, sekä erilaisten ennakoitimenetelmien osaamista. Keskeistä on halukkuus ennakointiin, mahdollisten ja haluttujen muutossuuntien hahmottaminen ja oman toimijuuden ymmärtäminen osana niitä. Tulevaisuusajattelu ja -tietoisuus tarkoittaa ymmärrystä ajasta

(mennyt, nykyisyys ja tuleva), vaikutusmahdollisuuksien tunnistamista ja myös muiden toimijoiden ja luonnon huomioimista. Omien arvojen ja tavoitteiden tunnistaminen on osa tulevaisuuslukutaitoa. Ennakointia ajatteluun lisää kestävyuden tavoittelu, kun tarkastellaan tämän hetken toimien vaikutuksia tulevaisuuteen.

Innovointi ja yrittäjyys

Markkinaosaamista katsottiin tarvittavan laajemminkin, ylipäänsä metsäala perustuu vahvasti yksityisiin yrityksiin ja kauppaan. Opiskelijat tunnistavat kyllä mahdollisia uusia tuotteita, koska niitä esitellään myös opinnoissa. Esimerkiksi komposiitit, lääkkeet ja hiilivarannot mainitaan usein luennoilla. Vaikeampaa on hahmottaa, mitä ne tarkoittavat biotaloudelle, metsänhoidolle, puunkorjuulle, olemassa olevalle teollisuudelle jne. Mitä tarvitaan, että uudet ideat todella konkretisoituisivat ja menestyisivät markkinoilla?

3.3. Opetuksen kehittäminen

Opetus kehittyy metsäalan muutosvoimien mukaisesti. Osallistujat tunnistivat, että metsänhoidon, puun korjuun, teollisen käytön prosessien, tuotteiden ja liiketoiminnan, ja biokiertoalouden opetusta on päivitetty ja kestävyysaasteiden tunnistaminen on osana opintojaksoja paljon enemmän kuin ennen 2020-lukua. Samoin tietojohtamisen ja data-analyysin opintotarjonta on laajentunut merkittävästi etenkin tekniikan puolella ja uusia menetelmäkurseja ja teknologioiden käyttöä (GIS, kaukokartoitus, ym.) on lisätty.

Opetuksessa korostuu opettajan rooli ja hänen kykynsä pysyä mukana alan kehityksessä. Opettajalle pitääkin varata aikaa opetuksen ajantasaisena pitämiseen. Silti on väistämätöntä, että tieto vanhenee nopeasti. Opettajat joutuvat opettamaan myös teemoja, jotka eivät ole heidän ydinosaamistaan. Erityisesti tällaisissa tapauksissa kehityksen seuraaminen on haastavaa. Opettaja on kuitenkin paras ja tärkein linkki opiskelijan ja opiskeltavan alan kehityksen välillä, sillä opiskelija ei välttämättä osaa hahmottaa uusien asioiden merkitystä ja niiden välisiä yhteyksiä, koska opiskellessa lähes kaikki informaatio on uutta.

Osallistujat olivat kuitenkin huolissaan tasa-arvoisista koulutusmahdollisuuksista ja opiskelijoiden taustan vaikutuksesta oppimiseen. Jotkut osallistujat kokivat, että opettajat joutuvat käyttämään liikaa aikaansa oppilaiden henkilökohtaisten ongelmien ratkomiseen. Polarisaatio eli oppilaiden jakautuminen hyvin ja heikommin pärjääviin huolestutti. Opiskelijoille tarvitaan riittävästi kontaktitunteja. Ryhmä- ja tiimitöiden koettiin olevan tärkeitä työelämätaitojen kehittymiselle.

Työpajaan osallistuneet nostivat esiin myös sosiaaliset taidot, vuorovaikutustaidot ja muut elämänhallintataidot. On tärkeää pitää opiskelijoiden hyvinvoinnista ja jaksamisesta huolta. Opiskelijoiden mielenterveys onkin ollut viime vuosina huolenaiheena (Korkeamäki ym. 2023). Kaikkien kannalta olisi parasta, jos koulutukseen saataisiin alasta aidosti kiinnostuneita opiskelijoita. Opiskelijavalinnoissa ja pääsykokeissa voitaisiinkin pohtia, kuinka hakijoiden motivaatio otetaan paremmin huomioon. Tietyissä koulutuksissa myös soveltuvuuden testausta pidettiin tärkeänä (esimerkiksi metsäkoneenkuljettaja). Tietoisuutta alasta ja kiinnostus alaa kohtaan voidaan herättää jo aikaisessa vaiheessa tekemällä aktiivisesti peruskouluihin kouluvierailuja ja markkinointia nuorien seuraamisessa kanavissa, kuten Mahdollisuuksien metsä -koulukampanjassa on tehty. Opiskelijat, jotka kokevat hakevansa alalle, joka on kiinnostanut heitä jo pidempään, ovat todennäköisesti motivoituneempia suorittamaan opintonsa (Nurmi 2013).

Opinto-ohjaus, joustavuus ja oppilaitosten yhteistyö

Opinto-ohjaus, kannustus ja opetuksen monipuolistaminen koettiin työpajoissa tärkeiksi. Omien kyvykkyyksien tunnistaminen voi olla opiskelijoille vaikeaa ilman tukea. Työpajoissa ehdotettiin siirtymistä tutkintokeskeisyydestä moduulioppimiseen, eli suurempaa vapautta koostaa omia opintoja. Opintosuunnitelmissa pitäisi olla riittävää joustavuutta erilaisia osaamisen yhdistämistä varten. Myös vaihto-opinnoilla voisi laajentaa tutkintoon luettavien aineiden kirjoa.

Tulevaisuudessa tarvittavia taitoja ovat substanssiosaamisen lisäksi erilaiset kyvykkyydet, kuten kyky työskennellä monimuotoisissa työyhteisöissä ja johtaa niitä. Eri oppilaitosten tai alojen tuominen yhteen voisi auttaa kehittämään toisten näkökulmien kohtaamista ja arvostamista. Tätä voitaisiin toteuttaa yhteisillä kursseilla, kenttäkursseilla ja vierailuilla. Olisi myös tärkeää jättää tilaa opiskelijoiden yhteiselle ajanvietolle. Näin voidaan tutustua toisenlaiseen osaamiseen ja lähestymistapoihin. Verkostojen nähtiin auttavan työelämään siirtymisessä. Tätä tukevat myös mahdollisuudet keskustella ja opiskella yhdessä yli tiedekunta- ja korkeakoulurajojen.

Erytisesti metsäalan sisällä eri koulutusasteiden välinen yhteistyö voisi olla hedelmällistä ja avartaa opiskelijoiden näkemyksiä. Tulevaisuus ja halutut muutossuunnat voidaan nähdä eri tavoin muissa oppiaineissa tai -laitoksissa.

Jatkuva oppiminen

Tietynlaisena haasteena – mutta samalla vahvuutena – ovat eri-ikäiset opiskelijat. Jatkuva oppiminen edellyttää uudelleen koulutusta ja täydennyskoulutusta. Työelämässä on jo opittu taitoja ja varttuneempien opettaminen onkin erilaista kuin juuri koulusta päässeiden. Erilaisen osaamisen kohtaaminen on tärkeää. Samalla vanhempia osaajia voi ehkä hyödyntää opetuksessa. Yritysyhteistyöllä voisi lisätä opetussisältöjen ajanmukaisuutta ja teollista relevanssia. Samalla muistutettiin tietyn etäisyyden ja riippumattomuuden säilyttämisestä yritysmaailmaan.

Monet myös korostivat, että jatkuvan kehityksen ja jatkuvan oppimisen tarve olisi kaikkien opiskelijoiden välttämätöntä ymmärtää, ”tällä oppisisällöllä et pärjää eläkkeelle saakka”. Jatkuvan oppimisen tulisi olla läpileikkaavana viestinä. Työpajojen osallistujat kuitenkin pohtivat, miten voidaan opettaa halu ja kyky oppia, varsinkin varsinaisten opintojen jälkeen. Toisaalta työnantajien todettiin joka tapauksessa edellyttävän jonkin verran esimerkiksi uusien säädösten opiskelua ja tietojen päivittämistä.

4. Ennakointiopetus

4.1. Nykyinen ennakointiopetus

Ennakointiopetusta Suomessa tarjoavat Turun yliopiston Tulevaisuuden tutkimuskeskus sekä sen koordinoima Tulevaisuuden verkostoakatemia (<https://tva.utu.fi>), jossa on jäsenenä yhdeksän yliopistoa. Metsäalan ennakointiin on erikoistunut Teppo Hujala, joka toimii Itä-Suomen yliopistossa metsätalouden ennakoinnin professorina. Hujala johti vuosina 2021–2023 Metsämiesten säätiön rahoittamaa hanketta "Metsäbiotalouden tulevaisuusajattelijat – yhteisövaltamo (METUMO)". Hankkeen toteuttivat Itä-Suomen yliopisto ja Tulevaisuuden tutkimuskeskus. Hankkeessa tuotetut, metsäalalle räätälöidyt opetusmateriaalit ennakoinnista ovat avoimesti saatavilla osoitteessa <http://bit.ly/Metumo-jakelu>.

Muuten ennakointiopetus on metsäalalla hajanaista. Työpajoissa nostettiin esiin yksittäisiä kursseja, kuten Metsäbiotalouden ennakointi ja innovaatiot - kurssi Itä-Suomen yliopistossa, sekä henkilöitä, kuten Helsingin yliopistossa työelämäprofessorina 2021–2023 toiminut Lauri Hetemäki, joka nosti ennakointia ja metsiin kohdistuvia muospaineita esiin opetuksessaan. AMK- ja ammattikoulutasolla ennakointiopetusta katsottiin olevan vielä vähemmän kuin yliopistoissa.

Ennakointiopetukseen tarvitaan enemmän jatkuvuutta ja integrointia osaksi muuta opetusta.

4.2. Ideoita ennakointiopetukseen

Osa työpajojen osallistujista oli sitä mieltä, että ennakointiosaaminen on haastavaa sisällyttää ammattiopintoihin, joissa pitää oppia perusasiat, ja ennakointiopetus voisi sopia ennemminkin AMK- tai yliopistotasolle. Muutenkin koettiin, että ennakointi vaatii vahvaa perusosaamista ja syvempää näkemystä, jotta pystyy ajattelemaan laajempia vaikutuksia pidemmälle tulevaisuuteen. Siten opiskelijoiden olisi vaikea hahmottaa muutoksia muuten kuin oman osaamisen kautta ja oman tulevaisuuden kautta. Toisaalta, jos ammattiopinnoissa ei kannusteta ennakointiin, on riskinä, että käytännönläheiset näkemykset muutoksesta ja tulevaisuudesta jäävät puuttumaan. Toiset työpajaosallistujat katsoivat, että opetuksessa pitäisi olla sopeva näkymä tulevaisuuteen ja mieluummin opettaa uusia asioita "liian aikaisin" kuin olla vanhanaikainen ja myöhässä.

Erillisten ennakointikurssien sijaan ehdotettiin sisällytettävän kurssien sisään ennakoinnin näkökulmaa ja peruskäsitteitä. Ennakointi pitäisi saada osaksi ammattiympäystä, joka rakentuu mm. kenttäkurssien kautta. Sen tulisi olla osa "alan henkeä", "metsämiesten henkeä".

Yhtenä keinona tähän ajateltiin historiallista tarkastelua: ennen tehtiin toisella tavalla, tieto ja tavoitteet ovat muuttuneet – eikä ole mitään syytä olettaa, etteivät ne muuttuisi jatkossakin. Myös aiempien tulevaisuuskuvien käsittely auttaisi hahmottamaan, että vaikka tieto tulevaisuudesta on aina epävarmaa, tulevaisuuskuvia tehdään jatkuvasti ja niillä on vaikutusta yhteiskunnassa. Trendien tai heikkojen signaalien "haistelu" (myös ulkomailta) soveltuisi erilaisiin kursseihin sisällöksi.

On myös hyvä tunnistaa, että aitoja epävarmuuksia on jossain määrin olemassa myös ns. tieteellisissä faktoissa. Kriittinen asenne on tässäkin hyväksi. Erään osallistujan mukaan opiskelijat tarvitsisivat ymmärrystä sekä "keskustelusta että numeroista" eli esimerkiksi LUMA-aineiden (luonnontieteiden, tekniikan, teknologian ja matematiikan) lisäksi pitäisi olla halu ja kyky keskustella erilaisista teemoista. Metsätieteellinen ajattelu -kurssi Helsingin yliopistossa nostettiin esimerkiksi kurssista, joka opettaa kriittistä ajattelua ja johon ennakoitiosaaminen saattaisi olla integroitavissa.

Opettajille pitäisi löytyä lisää aikaa opiskella itse ennakoitua, jotta he voivat tuoda uusia sisältöjä opetukseen. Opettajankoulutus muodostaakin tietynlaisen pullonkaulan ennakoitiopetukselle. Kuitenkin koettiin, että keskeistä on myös opettajan asenne – kiinnostaako ennakkoinnin tuominen opetukseen ylipäättään? Opettajavaihto voisi auttaa tuomaan uusia tuulia opetukseen.

Vaikka kaikki eivät koskaan oppisi erilaisia ennakoitimenetelmiä, olisi tarpeellista, että opiskelijat ymmärtäisivät tiettyjä perusajatuksia ennakkoinnista. Mahdolliset, nykyisestä poikkeavat tulevaisuudet ja trendien muuttumisen mahdollisuus voivat avartaa opiskelijan ajattelua. On tärkeää vahvistaa opiskelijoiden omaa toimijuutta ja auttaa pohtimaan, miten itse kukin pystyy vaikuttamaan tulevaisuuteen. Nuoret, vielä alaa omakohtaisesti tuntemattomat opiskelijat voivat tarkastella maailman muutoksia oman tulevaisuutensa kautta. Millaisena opiskelija esimerkiksi näkee oman uransa kehityksen seuraavan 10 vuoden aikana? Missä hän voi kuvitella asuvansa ja millaista elämää elävänsä? Konkreettisenä ideana oli sisällyttää oman tulevaisuuden visiointiosio valmistumisen lähestyessä pidettävään ammattikoulun loppuhaastatteluun.

Ennakointi ja tulevaisuusajattelu voitaisiin tuoda esiin myös esimerkiksi teemapäivän kautta, mielellään nivoen osaksi innovaatio-opetusta. Tällainen "tulevaisuuspäivä" voisi olla innostava tapahtuma kampuksella. Se voisi myös mahdollistaa eri oppiaineiden ja -laitosten yhteistyötä, jota myös peräänkuulutettiin työpajoissa.

5. Innovointi ja yrittäjyys

5.1. Nykyinen innovaatio- ja yrittäjyysopetus

Innovaatio- ja yrittäjyysopetusta kehitetään eri oppilaitoksissa, kuten oheisessa esimerkkiläätikossa kuvataan Helsingin yliopiston osalta. Työpajaosallistujien mukaan ammattikoulu- ja AMK-tasolla on yrittäjyyskoulutusta, yliopistoissa vähemmän.

ESIMERKKI: Helsingin yliopiston maatalous-metsätieteellisen tiedekunnan opetustarjontaa

Helsingin yliopiston maatalous-metsätieteellisessä tiedekunnassa on tarjolla opetus suunnitelmakaudelle 2023-26 koottu *Yrittäjyys ja innovaatiot -opintokokonaisuus* (ENT-200, 15 op). Se on suunnattu vapaavalintaiseksi kokonaisuudeksi tiedekunnan kaikkien kandiohjelmien opiskelijoille (maatalous-, metsä- ja elintarviketieteiden sekä ympäristö- ja elintarviketalouden kandiohjelma). Myös maisteriopiskelijat voivat suorittaa sen. Kokonaisuus on tarkoitettu matalan kynnyksen innovaatio- ja yrittäjyysopetuksiksi alkuvaiheen opiskelijoille: opetuskieli on suomi, kursseille ei ole esitietovaatimuksia ja kokonaisuus on pieni (15 op), jotta sen voisi mahdollistaa monenlaisiin opintosuunnitelmiin.

Yrittäjyys ja innovaatiot -opintokokonaisuus koostuu kahdesta pakollisesta kurssista, *Käytännön innovaatiojohtaminen* (3 op) ja *Minustako muutokset* (2 op), sekä kahdesta valinnaisesta (5+5 op) kurssista, jotka voi valita seitsemän vaihtoehdon joukosta. Kokonaisuuden johdantokurssiksi tarkoitettu *Käytännön innovaatiojohtaminen* koostuu pääosin vierailuluennoista, joissa innovaatioista, yrittäjyydestä, johtamisesta ja urastaan kertovat tiedekunnan alojen edustajat yrityksistä, järjestöistä ja valtionhallinnosta. *Minustako muutokset* on suunniteltu kokonaisuuden päätöskurssiksi. Siinä opiskelijat pääsevät ideoimaan ja suunnittelemaan innovaatioita ryhmätyönä. Kokonaisuuden valinnaiset kurssit ovat tiedekunnan kursseja, joiden avulla kokonaisuutta suoritettava voi perehtyä syvemmin tiettyyn itseään kiinnostavaan aiheeseen, kuten tuotekehitykseen, kaupallistamiseen tai yrittäjyyteen (<https://studies.helsinki.fi/tutkintorakenne/opintokokonaisuus/otm-6adb87fe-c655-4637-a8dc-4201c78b4d84?cpld=hy-lv-74>).

Viikki Food Design Factory (VFDF) -innovaatioekosysteemi järjestää esi-idättämö (pre-germinator) -toimintaa maisterivaiheen opiskelijoille ja idättämötoimintaa (germinator) start-up -yrityksille (<https://www.helsinki.fi/fi/viikki-food-design-factory>). VFDF:n toiminta on suunniteltu ruokainnovaatioihin, ja vastaavaa metsä- ja puutuotealan innovaatiokeskittymää suunnitellaan.

Maisterivaiheen opiskelijat ovat voineet osallistua myös ulkopuolisella hankerahoituksella järjestettävälle monialaisille innovaatiokursseille. Tällainen on esimerkiksi EU:n (EIT HEI) rahoittama *4InnoPipe* (<https://4innopipe.fi/>). Elintarviketieteiden maisteriohjelmassa on lisäksi ollut tarjolla vaihtuvaisältöisiä *Food solutions master class* (10–15 op) -kursseja, kuten vuonna 2024 järjestettävät EU:n rahoittamat *EcoBite Delights* ja *ZeroWaste Design* -kurssit.

Työpajaosallistujat katsoivat kuitenkin, että innovointia käsitteleviä kursseja on melko vähän ja niihin liittyvillä kursseilla käydään usein läpi mitä tuotteita on tai on tulossa. Toistaiseksi on vähän sellaista kurssisisältöä, jossa mietittäisiin, mitä tuotteita ja palveluita pitäisi tai voisi olla, mutta ei vielä ole, ja mistä se johtuu.

Uudet innovaatioalustat ja hubit sekä opiskelijoiden oma osuuskunta UNIFORST ja osuustoiminnan verkkokurssi ovat myös esimerkkejä "paikoista", joissa opiskelija voisi tutustua ennakointi- ja innovaatioajatteluun ja -menetelmiin.

Yleisesti ottaen innovoinnin opetustarjonta on hajanaista, hankeluontoista sekä riippuvaista sen hetkisen vastuopettajan tai professorin kiinnostuksen kohteista. Kurssit ovat usein vapaavalintaisia, eivätkä ne tavoita kaikkia opiskelijoita. Tarjonnan selkeyttämistä ja opintojen ohjausta ehdotettiin valintojen helpottamiseksi.

5.2. Ideoita innovaatio-opetukseen

Työpajojen osallistujien mielestä opiskelijoiden olisi tärkeää ymmärtää muutoksen jatkuvuus ja miten siihen voi varautua olemalla kiinnostunut ja avoin uudelle. Siten jatkuva oppiminen ja avoimuus ovat keskeisiä taitoja myös metsäalan työntekijöiden ammattitaidon ja innovaatiokyvykkyyden kannalta.

Opiskelijoiden herkkyydessä kyseenalaistaa ja kehittää toimintatapoja on eroja. Onkin hyvä pohtia, kuinka herätellään yhä useampi tarkastelemaan ympäristöään kriittisesti ja näkemään potentiaaliset kehitys- ja innovaatiokohteet.

On myös tärkeää käsitellä erityyppisiä innovaatioita, kuten uudenlaista metsäpalveluliiketoimintaa, puupohjaisten tuotteiden ideointia, muuhun kuin puuainekseen liittyvien tuotteiden ideointia, ekosysteemipalveluiden tuotteistamista, sosiaalisia innovaatioita jne. Perustana tulee olla (asiakas)tarpeen tunnistaminen sekä ymmärrys koko arvoketjusta. Tällöin valmistavalle metsäammattilaiselle voi syntyä kyky yhdistää metsässä tai datassa havaitut mahdollisuudet omassa tekemisessä.

Kaupallistamisen haasteet pitää tunnistaa. Työpajoissa pohdittiin, että opiskelluista tiedoista on pitkä matka liiketoimintaan, eli voi olla vaikea hahmottaa kaupallistamisen polkua. Opetuksessa käytettävien esimerkkien pitääkin olla konkreettisia.

Innovoinnin kynnyistä alemmaksi

Työpajojen keskusteluissa nousi esiin useita teemoja, joiden avulla metsäalan opiskelijoiden innovaatiokyvykkyyttä voitaisiin parantaa. Vaikuttaa siltä, että vallitseva ajatus innovoinnista on, että se on jotain, mitä vain harvat erityisosaajat tai "pelle pelottomat" tekevät. Opiskelijat voivat kokea innovoinnin kaukaiseksi aiheeksi, joka "ei koske minua". Siksi onkin tärkeää ymmärtää, että innovaatiota voi syntyä myös silloin, kun tunnistetaan käytännöstä nousevia tarpeita tai tarkastellaan kriittisesti nykyisiä toimintatapoja ja prosesseja. Tulevaisuusajattelun ja innovoinnin käsitteisiin ja menetelmiin tutustuminen tukisi tällaista ajattelutavan muutosta.

Kursseilla voisi olla pieniä osakokonaisuuksia, tehtäviä ja vierailijaluentoja, joissa ajankohtaisia teemoja nostettaisiin systemaattisesti esiin. Opintojen joustavuutta ehdotettiin lisättäväksi esimerkiksi verkkotapaamisilla, myös kansainvälisillä. Vierailevat luennoitsijat ja yritysten edustajat voisivat viestiä opettajan tukena innovoinnin ja ennakkoinnin tärkeydestä käytännön

esimerkein ja työelämän näkökulmasta. Pienet ideointiharjoitukset säännöllisesti kurssitehtävien lisänä voisivat madaltaa kaikkien kynnyksiä ideoida. Lisäksi innovointi voisi olla jatkuva prosessi opintojen aikana, jolloin ideoita saattaa syntyä ja rikastua eri yhteyksissä. Tällöin opiskelija saisi tukea ja kannustusta. Opetukseen ehdotettiin myös todellisia työelämän tehtäviä simuloivia harjoitustehtäviä, joissa ongelmanratkaisu ja ongelmalähtöinen oppiminen olisivat keskiössä.

Yhteistyö

Hyvien ideoiden lisäksi tarvitaan pitkäjänteisyyttä ja tahtoa toteuttaa niitä. Siihen tarvitaan konkreettisesti osaamista koko innovoinnin prosessista, johon liittyy vahvasti myös yrittäjyydessä tarvittavia taitoja. Metsäalalla työskentelee eri koulutusasteilta valmistuneita ammattilaisia erilaisissa tehtävissä, joissa kaikissa olisi tärkeää pystyä tunnistamaan kehityskohteita ja viestimään niistä. On toivottavaa, että keskusteluyhteys olisi hyvä, jotta ajatukset ja kehitystarpeet välittyisivät puolin ja toisin. Yhteistyö myös eri koulutusasteiden välillä on oleellisessa osassa luomaan tulevaisuuden työelämän verkostoja sekä keskustelukanavia. Yhteistyötä voisi lähteä rakentamaan esimerkiksi jonkin yhteisen teeman avulla sekä lisäämällä ristiinopetusjaksoja.

Yrityskytkennät ja -vierailut ovat yksi keino saavuttaa teknis-taloudellista perusymmärrystä esimerkiksi materiaali- ja tuoteominaisuuksista, jalostusketjuista, kiertotaloudesta, suunnittelusta ja ongelmanratkaisusta. Työpajoissa todettiin kuitenkin, että ymmärrystä vaikeuttaa, jos yritykset eivät avaa ongelmiaan. Myös IPR-oikeudet ja luottamuksellisuus saattavat estää avoimen keskustelun.

Poikkitieteellisyys

Uusien mielenkiintoisten ajatusten uskotaan syntyvän yhä useammin poikkitieteellisistä aiheista, sillä metsätalouden ja biotalouden arvonlisäyksen kasvupotentiaali on uusissa tuotteissa ja palveluissa. Siksi on tärkeää, että on mahdollista valita joustavasti eri opintokokonaisuuksia ja koostaa tutkinto jopa yllättävistäkin yhdistelmistä. Poikkeavia pää- ja sivuainekokonaisuuksia/moduuleja voitaisiin kuratoidusti tarjota opiskelijoille heidän kiinnostuksen kohteensa ja alan mahdolliset tulevaisuuden osaamistarpeet huomioiden. Verkko- ja monimuoto-opetuksen avulla voidaan edistää opintojen paikasta riippumatonta, joustavaa suorittamista. Tälläkin hetkellä ammattikoulutuksessa on mahdollista valita muiden alojen opintoja, mutta työpajaosallistujien mukaan käytännössä harva näin tekee.

Uudet tekniikat ja työkalut

Uudet tekniikat nähtiin hyödyllisinä välineinä innovaatio-opetukselle. Immersiiviset työkalut, kuten virtuaalimaailma ja tekoäly, voivat tuoda opetukseen elämyksellisyyttä, joka edelleen ruokkii opiskelijoiden luovuutta ja innostusta. Moniaististen opetusmenetelmien avulla voidaan päästä kiinni sellaiseen, mitä ei perinteisellä luento-opetuksella saavuteta, erityisesti innovoinnin näkökulmasta. Tällaisia oivallusta edellyttäviä asioita voivat olla mm. asettuminen toisen asemaan vuorovaikutustilanteissa, eri työtehtävien haasteiden ymmärtäminen, ongelmanratkaisu monitavoitteellisessa haasteessa, tai uusien keksintöjen kaupallistaminen.

Metsäalalla ei myöskään konkreettisia käyntejä metsässä sovi unohtaa. Metsää oppimistilana voitaisiin käyttää enemmän ja uusilla tavoilla hyödyksi. Ympäristönä metsä on moniaistinen ja rauhoittava.

Tekoälyyn perustuvia työkaluja on tärkeä oppia hyödyntämään niin innovoinnissa kuin yleisemminkin opiskelussa ja työelämässä. Toisaalta on tärkeää ymmärtää, että on asioita, joissa tekoäly ei voi korvata ihmistä. Vaikka tekoälyn käyttö yleistyy "apuälynä" esimerkiksi tekstin kääntämisessä ja kielenhuollossa, koettiin tarpeellisenä pitää huolta kielitaidosta.

6. Yhteenveto ja opetuksen kehitystarpeet

Ennakointi- ja innovointikyvykkyyden rakentumista tukevat:

- **Jatkuva oppiminen** – kyky tunnistaa ja hyväksyä muutoksia avoimesti mutta kriittisesti
- **Toivo** – tulevaisuususkko ja usko omiin vaikutusmahdollisuuksiin
- **Uteliaisuus** – näkyy myös oman elämän ennakointina ja uuden kokeiluna
- **Kokonaiskuvan muodostaminen** – jota tukee poikkitieteellisyys
- **Yhteistyö- ja vuorovaikutustaidot** – joita tukevat yhteistyö oppilaitosten sekä oppilaitosten ja työelämän välillä. Yhteistyö on arvokasta eri alojen kesken sekä eri koulutustasojen välillä
- **Läpileikkaavuus** – ennakointi ja innovointi sekä omilla kursseillaan että osaksi muita kursseja. Näin kaikki opiskelijat oppivat niiden peruskäsitteitä ja ajattelutapoja.
- **Ongelmanratkaisukyky** – voidaan kehittää mm. harjoitustöillä, tekemällä oppien
- **Termit tutuksi** – niin opettajalle kuin opiskelijalle sopivaa materiaalia jakoon

Työpajoissa keskusteltiin muutoksista, joita metsäala kohtaa tulevaisuudessa vuoteen 2050 mennessä. Erilaisia suurempia ja pienempiä muutosvoimia esitettiin ja niiden pohjalta pohditettiin metsäalan kohtaamia osaamistarpeita. Muiden osaamistarpeiden lisäksi ennakoinnin ja innovoinnin osaamisen tärkeys muuttuvassa maailmassa tunnistettiin. Tulevaisuusajattelun opetuksen kehittämistä pohdittaessa, keskustelu ohjautui yleisiin kompetensseihin, mikä voi johtua innovoinnin ja ennakoinnin näkemisestä muusta osaamisesta nousevana ammattitaitona.

Ennakointia, jatkuvaa itsensä kehittämistä ja muutosjoustavuutta haluttiin kyllä osaksi metsäalan ammattilaisten ammatti-identiteettiä ja -ylpeyttä, mutta niiden opettamista ei pidetty helppona. Opetettavana on paljon muuta, ja nykyisillä kursseilla on vähän tilaa uudelle sisällölle. Kun työpajoissa toivottiin opetettavan vahvemmin luonnontiedettä ja matematiikkaa, kielitaitoa, tietotekniikkavalmiuksia sekä markkinoiden ja koko metsätalouden kokonaisuuden hahmottamista, ei ole ihme, että työpajoihin osallistunut opetushenkilökunta koki vaikeaksi liittää ennakointia opetukseen.

Tulevaisuusajattelua voi kuitenkin opetella siinä missä muitakin taitoja. Metsäalalle räätälöityjä opetusmateriaaleja ennakoinnista löytyy osoitteesta <http://bit.ly/Metumo-jakelu>. Keskeistä on halukkuus ennakointiin, mahdollisten ja haluttujen muutossuuntien hahmottaminen ja oman toimijuuden ymmärtäminen osana niitä.

Opettajan osaamisella ja asenteella ajateltiin olevan tärkeä merkitys erityisesti innovaatio-opetuksen kannalta, koska se vaatii alan kehityksessä mukana pysymistä. Opinto-ohjauksen roolia pidettiin myös erityisen tärkeänä, jotta metsäala voi vastata tulevaisuuden uusiin

osaamistarpeisiin. Työpajoissa tunnistettiin, että opiskelijoiden ideoiden tukeminen sekä kannustaminen poikkeaviinkin tutkintokokonaisuuksiin on tärkeää.

Työpajoissa ideoitiin, että tulevaisuusajattelun opetukseen sopisi kokonaisten kurssien lisäksi muun opetuksen läpileikkaava rakenne. Ennakoinnin ja innovoinnin menetelmät tukisivat muuta opetusta, kokonaisvaltaista oppimista sekä opitun soveltamista käytäntöön. Jotta asia ei jää yksittäisten opettajien varaan, tarvitaan kuitenkin jotain koordinaatiota oppisisältöjä suunnitellessa.

Erityisesti kiinnostuksen lisäämiseen ja kynnyksen madaltamiseen tulee kiinnittää huomiota jatkossa, jotta useampi opiskelija saadaan innostumaan. Ylipäätään opiskelijoiden kynnystä ideoinnille tai innovoinnille voisi madaltaa ja puhua myös käytännön innovaatioista tai ratkaisuista. Lähestymistapa voi olla erilainen riippuen koulutusasteesta. Kyse voi olla hyvinkin yksinkertaisista asioista, joita ympäristössään kohtaa, esimerkiksi ”tekisin tämän toisin” -tyyppisesti. Hyvä lähtökohta on myös oman elämän ennakointi, jossa voidaan tarkastella esimerkiksi ajatuksia omasta urakehityksestä.

Omaehtoisen ennakoinnin kautta on ehkä myöhemmin helpompi, kokemuksen ja näkemyksen karttuessa, lähestyä laajempia kokonaisuuksia esimerkiksi työelämään tai yhteiskuntaan liittyen. Parhaimmillaan ennakoinnista voisi tulla toimintatapa, jolla muuttuvaa maailmaa voisi tarkastella avoimesti ja kriittisesti pohtien - miten muutokset vaikuttavat minuun, työhöni ja ympäröivään yhteisöni?

Monipuolista käytännönharjoitusta opiskelija saisi esimerkiksi työstämällä omaa itse ideoitua tai annettua projektia, jossa olisi elementtejä ennakoinnista ja/tai innovoinnista. Tällaista lähestymistapaa tukee Puustaus-hankkeessa vuoden 2024 aikana rakennettava MOOC-kurssi (Massive Open Online Course). Kurssi on osa Helsingin yliopiston maatalous-metsätieteellisen tiedekunnan metsätieteen koulutusohjelmaa, mutta samalla avoimesti saatavilla kaikille metsäalan opiskelijoille.

Tulevaisuuden toivoa pitäisi pystyä ylläpitämään ja rohkaisemaan opinnoissa – uskoa omiin kykyihin myös liittyen nykyaasteiden ratkaisemiseen tulevaisuudessa. Sekä ennakointi että innovointi antavat käyttökelpoisia työkaluja, joilla haasteita voi lähestyä uudella tavalla.

Viitteet

- Honkala T., Kovanen, K., Sinkkilä, S., Juvonen, L., Martikainen, S., Jutila, E. & Neuvonen, A. 2024. Trend report 2024 - Reimagining resilience. VTT Technical Research Centre of Finland. 32 p. DOI: 10.32040/2024.VTT-TrendReport-en
- Jyske, T., Rasa, K., Korkalo, P. & Kohl, J. (toim.) 2023. Kaskadivisio: Alueellisesti mukautuva bio-kiertotalous – kaskadiprosessoinnilla biomassoista lisäarvoa, hyvinvointia ja resurssivii-sautta. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 9/2023. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 28 s. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-380-608-5>
- Korkeamäki, J., Parkkila, M. & Poutiainen, E. 2023. Toisen ja korkea-asteen opiskelijoiden mie-lenterveysongelmien yhteys koettuun opintosuoriutumiseen, sosiaaliseen hyvinvointiin sekä tuen hakemiseen ja saamiseen. Sosiaali- ja terveysturvan raportteja 26. Kela. Hel-sinki. 70 s. <http://urn.fi/URN:NBN:fi-fe2023021026811>
- Lintunen, J., Kohl, J., Buchert, J., Asikainen, A., Jyske, T., Maunuksela, J. & Lehto, J. 2023. Suomi elää metsästä myös 2035 – Keskustelunavaus metsäsektorin arvonlisän kaksinkertais-tamiseen. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 14/2023. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 21 s. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-380-620-7>
- Nurmi, J.-E. 2013. Motivaation merkitys oppimisessa. Kasvatus 44(5): 548–554.
- Tyrväinen L, Paloniemi R., Mäkelä M, Muotka T., Suopajarvi L., Leppänen J., Piironen T., Pyn-nönen S. & Hokkanen A. 2024. Mitä metsiltä halutaan 2035? Kansalaisten, metsän-omistajien, yritysten ja metsäpolitiikan näkökulma. Metsäbiotalouden tiedepaneelin raportti 3/2024. Metsäbiotalouden tiedepaneeli. Helsinki. 66 s.
- Valtioneuvosto. 2022. Suomen biotalousstrategia – Kestävästi kohti korkeampaa arvonlisää. Valtioneuvoston julkaisuja 2022:3. Työ- ja elinkeinoministeriö. Helsinki. 51 s. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-383-547-4>
- Österberg, M., Karjalainen, M., Lintunen, J., Tammelin, T., Asikainen, A., Vakkilainen, E., Toivo-nen, R., Virta, P., Henn, A., Nuutinen, E.-M., Kohl, J. & Hassinen, J. 2024. Lankusta lää-keisiin - Tuoteportfolion arvonnoususta uutta arvonlisää metsäsektorille. Metsäbiota-louden tiedepaneelin raportti 1/2024. Metsäbiotalouden tiedepaneeli. Helsinki. 36 s



**Löydät meidät
verkosta**

luke.fi

