



Selvitys opinnäytetöistä biotuotetekniikan koulutuksessa

Ville Loppinen

OPINNÄYTETYÖ
Helmikuu 2024

Biotuotetekniikan tutkinto-ohjelma

TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Biotuotetekniikan tutkinto-ohjelma

LOPPINEN, VILLE:

Selvitys opinnäytetöistä biotuotetekniikan koulutuksessa

Opinnäytetyö 41 sivua, joista liitteitä 3 sivua
Helmikuu 2024

Opinnäytetyö käynnistyi Tampereen ammattikorkeakoulun Biotuotetekniikan tutkinto-ohjelman tarpeesta teettää selvitys koulutusohjelmasta viime vuosina valmistuneista opinnäytetöistä. Kyseessä oli siis selvitystyö, jonka tavoitteena oli kartoittaa, millaisista aiheista sekä mihin yrityksiin ja toimialoille opinnäytetöitä on Biotuotetekniikan tutkinto-ohjelmassa tehty sekä mitä menetelmiä opinnäytetöissä on käytetty. Työn tarkoituksena oli tuottaa opinnäytetyöprosessia tukevat esitykset sekä biotuotetekniikan opiskelijoille että alan yrityksille. Lisäksi tarkoituksena oli päivittää opinnäytetöiden teettäjille suunnattu ohjeistus. Työ rajattiin koskemaan 93:a tutkinto-ohjelmasta vuosina 2021–2023 valmistunutta opinnäytetyötä. Selvitys ei kata kaikkia aikajaksolla valmistuneita opinnäytetöitä.

Työssä saatiin selville, että annettuna aikana valmistuneista opinnäytetöistä noin 70 % tehtiin eri biotuotetekniikan toimialojen yrityksiin ja loput tehtiin Tampereen ammattikorkeakoululle. Yritysten teettämistä töistä noin 37 % edusti kemiallista metsäteollisuutta ja noin 22 % edusti kemianteollisuuden toimialoja. Tampereen ammattikorkeakoulun toimeksiantamista töistä kemiallisen metsäteollisuuden töitä oli noin 43 % ja kemianteollisuuden töitä oli noin 22 % töiden kokonaismäärästä. Kemialliseen metsäteollisuuteen ja kemianteollisuuteen sisältyy useita yleisiä biotuotetekniikan toimialoja, kuten paperi-, kartonki- ja muoviteollisuus. Opinnäytetöissä yleisimmin käytetyt menetelmät olivat kehitystyö, selvitystyö sekä kirjallisuuskatsaus.

Työn tulokset osoittavat, että pääosa Tampereen ammattikorkeakoulun Biotuotetekniikan tutkinto-ohjelman opinnäytetöistä tehdään yrityksille. Tulosten perusteella voidaan myös todeta, että erilaisten asioiden kehittäminen ja selvittäminen sekä uuden tiedon hankkiminen vaikuttavat olevan tärkeitä opinnäytetöiden teettäjille. Tämä selvitystyö oli ensimmäinen laatuaan tässä tutkinto-ohjelmassa. Jatkossa aihetta tutkittaessa olisi hyvä ottaa suurempi otanta ja pidemmältä ajanjaksolta, jotta saataisiin parempi ja realistisempi kuva koulutusohjelmasta valmistuneista opinnäytetöistä.

ABSTRACT

Tampereen ammattikorkeakoulu
Tampere University of Applied Sciences
Degree Programme in Bioproduct Engineering

LOPPINEN, VILLE:

Study of the Final Thesis in the Degree Programme in Bioproduct Engineering

Bachelor's thesis 41 pages, appendices 3 pages
February 2024

This survey aimed to explore the subjects, companies, and industries addressed in the theses of the Degree Programme in Bioproduct Engineering, as well as the methods used in these theses. The purpose of the study was to provide information that supported the thesis process for both bioproduct engineering students and businesses in the field.

The data were collected from the Theseus service using the keywords bioproduct engineering, bioproduct and process engineering. The collected data were analyzed by utilizing visualizations compiled from the data.

The study revealed that roughly 70% of the completed theses were carried out for various companies in the field of bioproduct engineering. Approximately 44% of all theses represented the chemical forest industry, and around 27% represented sectors within the chemical industry. The predominant methods used across all theses were development work, surveys, and literature reviews.

The results of the study indicate that the development and exploration of diverse matters, along with the acquisition of new knowledge, appear to be significant for those commissioning theses. For future exploration of the topic, it's recommended to include a larger sample and extend the timeframe to achieve a more comprehensive and realistic picture of the theses completed in the degree programme.

Key words: theses, thesis, bioproduct engineering

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	5
2	BIOTUOTETEKNIIKAN KOULUTUS TAMKISSA	7
3	BIOTUOTETEKNIIKAN TOIMIALAT SUOMESSA.....	9
	3.1 Paperi- ja kartonkiteollisuus	9
	3.2 Pehmopaperiteollisuus	10
	3.3 Selluteollisuus	11
	3.4 Pakkausteollisuus	12
	3.4.1 Aaltopahviteollisuus.....	12
	3.4.2 Kotelopakkaukset	13
	3.4.3 Pussit ja kääreet.....	14
	3.4.4 Kertakäyttöastiat.....	14
	3.4.5 Hylsy.....	15
	3.5 Kemianteollisuus	15
	3.6 Vesihuoltopalvelut	16
	3.7 Kaivosteollisuus	17
4	OPINNÄYTETYÖ TAMKISSA.....	19
	4.1 Opinnäytetyöprosessi.....	19
	4.1 Opinnäytetyötyypit.....	20
5	BIOTUOTETEKNIIKASSA TEHDYT OPINNÄYTETYÖT	23
	5.1 Toimeksiantajat ja toimialat.....	23
	5.2 Opinnäytetyömenetelmät	27
6	TUOTOKSET	31
	6.1 Opiskelijoille	31
	6.2 Yrityksille	32
7	YHTEENVETO JA POHDINTA.....	34
	LÄHTEET.....	37
	LIITTEET	39
	Liite 1. PowerPoint-esitys opiskelijoille	39
	Liite 2. PowerPoint-esitys yrityksille	40
	Liite 3. Päivitetty ohje opinnäytetyön teettäjälle	41

1 JOHDANTO

Tampereen ammattikorkeakoulun Biotuotetekniikan tutkinto-ohjelmassa oli herännyt tarve teettää selvitys ohjelmasta viime vuosina valmistuneista opinnäytetöistä. Osa opiskelijoista voi kokea opinnäytetyön aiheen saamisen vaikeana ja jopa turhauttavana. Koulutuksessa on havaittu tarve saada opiskelijoiden käyttöön materiaalia, joka auttaisi heitä hahmottamaan, mistä paikoista ja miltä toimialoilta opinnäytetyöpaikkoja kannattaisi tiedustella. Myöskään alan yritykset eivät välttämättä kaikki tiedä, miten toimia, kun opiskelijat tiedustelevat heiltä opinnäytetyöpaikkaa tai mitä tahoa lähestyä, kun he tarvitsevat tekijän valmiille tutkimuskohteelleen.

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli siis tuoda ratkaisuja näihin ongelmiin. Aihe on myös erittäin tärkeä, sillä Biotuotetekniikan tutkinto-ohjelmassa opinnäytetöitä aloitetaan ja opinnäytetöitä valmistuu useita kymmeniä vuosittain. Tämä opinnäytetyö on tarkoitettu kaikille TAMKin biotuotetekniikan alan opiskelijoille, nykyisille ja tuleville, auttamaan ja tukemaan opinnäytetyöprosessia.

Työn tavoitteena oli siis selvittää, millaisista aiheista ja mihin yrityksiin sekä toimialoille opinnäytetöitä on Biotuotetekniikan tutkinto-ohjelmassa tehty. Opinnäytetyön tarkoituksena oli tuottaa PowerPoint-esitykset sekä biotuotetekniikan opiskelijoille että alan yrityksille. Lisäksi tarkoituksena oli päivittää opinnäytetyön teettäjille, eli käytännössä yrityksille, suunnattua ohjeistusta. Työ rajattiin koskemaan vain Tampereen ammattikorkeakoulun Biotuotetekniikan tutkinto-ohjelmasta aikavälillä 1.1.2021–30.6.2023 valmistuneita opinnäytetöitä. Käsittelyyn otettiin yhteensä 93 annetulla ajanjaksolla valmistunutta opinnäytetyötä. Kaikkia aikajaksolla valmistuneita opinnäytetöitä ei käsitelty.

Työn tuotoksina syntyneiden esitysten tavoitteena on auttaa ja tukea biotuotetekniikan opiskelijoita sekä alan yrityksiä keksimään opinnäytetyöaiheita ja löytämään opinnäytetyöpaikkoja tarjoamalla tietoa opinnäytetöiden aiheista ja toimialoista, opinnäytetyömenetelmistä sekä yrityksistä, joihin opinnäytetöitä on aiemmin tehty. Päivitetyn opinnäytetöiden teettäjille tarkoitettun ohjeistuksen tavoit-

teena on myös nyt entistä paremmin auttaa yrityksiä sekä opiskelijoita edistämään opinnäytetyöprosessia. Ohjeistus neuvoo opinnäytetyöprosessin kulussa sekä antaa tietoa opinnäytetöissä hyödynnettävistä menetelmistä ja yleisistä opinnäytetyöaiheista.

2 BIOTUOTETEKNIIKAN KOULUTUS TAMKISSA

Työn teoriaosuus, joka kattaa luvut 2–4, tarjoaa yleiskatsauksen Biotuotetekniikan tutkinto-ohjelmaan sekä opinnäytetyöprosessiin Tampereen ammattikorkeakoulussa. Osuudessa kerrotaan lyhyesti, mitä biotuotetekniikan koulutus tarjoaa opiskelijoille ja millaisia taitoja ja kykyjä heidän tulisi oppia koulutuksen aikana. Lisäksi käydään läpi, mitä vaiheita TAMKin opinnäytetyöprosessi pääpiirteissään pitää sisällään. Osuudessa tutustutaan myös lyhyesti biotuotetekniikan yleisiin toimialoihin sekä niiden valmistamiin tuotteisiin Suomessa, ja listataan toimialojen Suomessa toimivia yrityksiä. Lisäksi esitellään yleisesti TAMKin opinnäytetyötyypit.

Tampereen ammattikorkeakoulun tarjoama biotuotetekniikan koulutus on hyvin monipuolinen koulutusohjelma, jonka tavoitteena tuottaa työelämään valmiita insinöörejä tarjoamalla heille kansainvälisesti arvostettua koulutusta. Tavoitteena on, että valmistuvilla insinööreillä on monipuolista osaamista sekä tietotaitoa muun muassa kemian- sekä biotuotealan prosesseista, kestävästä kehityksestä, kiertotaloudesta sekä energia-, laatu- ja ympäristöasioista. Lisäksi koulutusohjelmassa opiskellaan liiketoimintaa sekä markkinointia ja syvennyttään muun muassa työturvallisuusasioihin sekä esihenkilöosaamiseen ja johtamiseen. (TAMK n.d.)

Opintojen alussa opitaan tuntemaan biotuote- ja prosessitekniikan alaa, yrityksiä sekä niiden valmistamia tuotteita. Tätä tukee omalta osaltaan myös opintokokonaisuus nimeltä TalenttiTehdas. TalenttiTehtaassa opiskelijat pääsevät työskentelemään yhteistyössä alan kummiyritysten kanssa oppien samalla muun muassa tärkeitä työelämä- ja projektityötaitoja. Lisäksi opiskelijat pääsevät opiskelemaan matemaattisluonnontieteellisiä aineita, suorittamaan työturvallisuuskortin ja opettelevat työskentelemään turvallisesti laboratoriossa. (TAMK n.d.)

Opintojen edetessä opiskelijat oppivat muun muassa ymmärtämään puu- ja tekstiilikuitujen prosessointia; sellun, paperin sekä kartongin valmistusprosesseja ja pääsevät soveltamaan osaamistaan muun muassa kemian- ja fysiikanlaboratorioissa sekä paperi- ja prosessilaboratorioissa. Lisäksi opiskellaan perustaitoja

muun muassa teollisuuden automaatiosta, energiataloudesta, tuotantotaloudesta, liiketaloudesta sekä markkinoinnista, saadaan valmiudet esihenkilönä toimimiseen, opitaan työskentelemään osana työelämän projektiryhmää, opiskellaan insinööriltä vaaditut englannin sekä ruotsin kielitaidot sekä suoritetaan vaihtoehtoisia opiskelijan biotuote- ja prosessitekniikan asiantuntijuutta tukevia opintojaksoja. Koulutuksessa tarjotaan myös mahdollisuus englanninkieliseen opintosuuntaan. Lopuksi opiskelija soveltaa sekä todistaa osaamisensa opinnäyte työssään. (TAMK n.d.)

3 BIOTUOTETEKNIIKAN TOIMIALAT SUOMESSA

Biotuotetekniikka on monipuolinen ala myös toimialoiltaan. Biotuotetekniikan toimialaksi voidaan periaatteessa laskea melkein mikä tahansa toimiala, joka on jollain tavalla tekemisissä biopohjaisten tuotteiden tai prosessiteollisuuden kanssa aina metsäteollisuudesta kemianteollisuuteen. Suomessa biotuotetekniikan toimialoihin voidaan sisällyttää muun muassa paperi- ja kartonkiteollisuus, pakkausteollisuus, selluteollisuus, kemikaaliteollisuus, jätevesien käsittely, lääketeollisuus, muoviteollisuus, kaivosteollisuus sekä maali- ja liimateollisuus.

Tässä työssä käsitellään muutamia biotuotetekniikan toimialoja yleisesti. Esimerkiksi kerrotaan yleistietoa toimialasta, sen tuotteista ja yrityksistä Suomessa. Käsittelyssä ovat yleisimmät toimialat, joihin Tampereen ammattikorkeakoulusta on valmistunut opinnäytetöitä viime vuosina.

3.1 Paperi- ja kartonkiteollisuus

Paperi- ja kartonkiteollisuus ovat perinteisiä metsäteollisuuden toimialoja Suomessa. Metsäteollisuudella on merkittävä rooli Suomen kansantaloudessa, ja paperin ja kartongin tuotanto ovatkin merkittävässä osassa Suomen metsäteollisuudessa. Paperin ja kartongin tuotanto Suomessa olikin noin 8,7 miljoonaa tonnia vuonna 2021. Suuri osa Suomen paperin ja kartongin tuotannosta menee vientiin, ja vuonna 2020 paperi ja kartonki olivatkin Suomen merkittävin vientituote. Paperi- ja kartonkiteollisuus työllistivät suoraan noin 19 tuhatta henkilöä Suomessa vuonna 2020. (KnowPap versio 25.0, 2023c.)

Paperi- ja kartonkiteollisuuden valmistamia tuotteita on lukuisia erilaisia ja eri käyttötarkoitukset omaavia. Paperista valmistettuja tuotteita ovat muun muassa puupitoiset paperit, kuten sanomalehtipaperi, hienopaperit, kuten kirja- ja kirjekuoripaperit, pakkauspaperit, kuten säkki- ja käärepaperit sekä erikoispaperit, kuten tapetti- ja hygieniapaperit. Kartonkituotteita taas ovat esimerkiksi sisäpakkauskartongit, kuten taive- ja nestepakkauskartonki, ulkopakkauskartongit, kuten

aaltopahvissa käytetyt lainerit eli pintakartongit ja aallotuskartonki, graafiset kartongit, kuten kortit, julisteet ja kartat sekä erikoiskartongit, kuten hylsykartonki ja voimapahvi. (KnowPap versio 25.0, 2023j.)

Suomessa toimii useita tunnettuja paperi- ja kartonkiteollisuuden yrityksiä. Tunnettuja paperiteollisuuden yrityksiä Suomessa ovat muun muassa Kotkamills Oy, Sappi Finland Oy, Stora Enso Oyj, Tervakoski Oy sekä UPM-Kymmene Oyj. Suomessa sijaitsevia kartonkiteollisuuden yrityksiä taas ovat muun muassa Kotkamills Oy, Metsä Board Oyj, Mondi Powerflute Oy, Savon Sellu Oy sekä Stora Enso Oyj. (KnowPap versio 25.0, 2023f.)

3.2 Pehmopaperiteollisuus

Pehmopaperiteollisuus sisällytetään yleensä paperiteollisuuteen. Pehmopaperit ovat erityisesti kehittyneemmissä yhteiskunnissa ihan arkinen tuote. Pehmopaperit ovat yleensä monikerroksisia hygieniapapereita, joita käytetään pääosin pyyhkimiseen, jolloin ne ovat myös pääosin kertakäyttöisiä ja kierrättämättömiä. Kuitupohjaisia talous- ja hygieniatuotteita, joihin pehmopaperi kuuluu, tuotetaan Suomessa vuosittain noin 400 miljoonan euron arvosta. Viennin arvo puolestaan on noin 200 miljoonaa euroa vuosittain. Pehmopaperia viedään ulkomaille merkittävästi muita paperituotteita vähemmän, sillä pehmopaperin huokoisen rakenteen ja keveyden takia sen varastointi sekä kuljetus on kallista. Tämän vuoksi pehmopaperi kulutetaan pääosin sen valmistusmaassa. Keskimääräinen suomalainen kuluttaa pehmopapereita noin 32 kg vuodessa. (KnowPap versio 25.0, 2023i.)

Pehmopaperiteollisuuden tuotteita ovat muun muassa WC-paperi, talouspaperi, nenäliinat, lautasliinat, pöytäliinat, kasvopyyhkeet sekä AFH-pehmopaperituotteet, eli away-from-home-pehmopaperituotteet, jotka ovat suurtalous- ja teollisuuskäyttöön tarkoitettuja pehmopaperituotteita, kuten WC-papereita, vetopyyhkeitä, käsipyyhkeitä, lautas- ja pöytäliinoja sekä sairaalatuotteita. Lisäksi samaan kategoriaan pehmopapereiden kanssa voidaan laskea myös esimerkiksi suodatinpaperit ja kosteuspyyhkeet. (KnowPap versio 25.0, 2023h.)

Suomessa toimii tällä hetkellä kaksi pehmopaperia valmistavaa yritystä. Nämä yritykset ovat Metsä Tissue Oy sekä Oy Essity Finland Ab. Lisäksi Suomessa toimii muutamia pienempiä pehmopaperia jalostavia yrityksiä, kuten Havi Oy ja Duni Oy. (KnowPap versio 25.0, 2023i.)

3.3 Selluteollisuus

Selluteollisuus on osa metsäteollisuutta. Selluteollisuudellakin on Suomessa jo pitkät perinteet, sillä sellu on yksi paperi- ja kartonkiteollisuuden tärkeimmistä raaka-aineista. Sellun tuotanto Suomessa oli noin 8,3 miljoonaa tonnia vuonna 2021. Vaikka suurin osa Suomessa valmistetusta sellusta käytetäänkin kotimaassa, noin 51 % vuonna 2021, on sellu myös yksi Suomen merkittävimmistä vientituotteista. (KnowPap versio 25.0, 2023c.)

Selluteollisuudesta valmistuu monenlaisia tuotteita esimerkiksi paperi- ja kartonkiteollisuuden raaka-aineiksi tai vientiin. Selluteollisuuden tuotteita ovat muun muassa valkaistu ja valkaisematon havupuusellu, valkaistu ja valkaisematon lehtipuusellu, liukosellu sekä mikro- ja nanosellu. Valkaistua havupuusellua voidaan käyttää esimerkiksi kartongin ja pehmopaperin valmistukseen, kun taas valkaisematonta havupuusellua voidaan käyttää esimerkiksi nestepakkauskartongin ja säkkipaperin valmistamiseen. Valkaistua lehtipuusellua taas voidaan käyttää esimerkiksi hienopapereissa ja pehmopaperissa, ja valkaisemattoman lehtipuusellun käyttökohteita voivat olla esimerkiksi hylsykartonki sekä aaltopahvissa käytetty aallotuskartonki. Erittäin puhdasta ja selluloosapitoista liukosellua voidaan käyttää esimerkiksi selluloosamuuntokuiduissa ja -estereissä sekä paperituotteissa. Edistyksellisiä mikro- ja nanoselluja voidaan käyttää esimerkiksi kalvoissa, jäteveden selkeytyksessä, nesteiden koostumusten hallinnassa sekä huokoisten ja kevyiden materiaalien lujittamisessa. (KnowPulp versio 22.0, 2023.)

Suomessa vaikuttaa muutama iso selluteollisuudessa toimiva yritys. Suomessa sijaitsevat selluteollisuuden yritykset ovat Metsä Fibre Oy, Mondi Powerflute Oy, Kotkamills Oy, Stora Enso Oy sekä UPM-Kymmene Oy. (KnowPap versio 25.0, 2023f.)

3.4 Pakkausteollisuus

Pakkausteollisuus on viime vuosikymmenten aikana melko nopeasti kasvava teollisuudenala, jonka oletetaan vain jatkavan kasvuaan. Pakkausmateriaalien osuus paperin ja kartongin kokonaistuotannosta nykyään on jopa yli puolet. Netikaupankäynnin suosiminen sekä tavaroiden maailmanlaajuinen tuotannon kasvu selittävät pakkausmateriaalien kasvavaa tarvetta. Erityisesti netistä ostaminen kasvattaa kuitupakkausmateriaalien kysyntää, jotta tuotteet saataisiin toimitettua asiakkaille turvallisesti kestävässä pakkauksissa. (KnowPap versio 25.0, 2023d.)

Suomesta löytyy runsaasti osaamista kuitupakkausmateriaalien sekä kuitupakkausten valmistamisesta. Kuitupakkauksiin voidaan pakata lähes mitä vain, kuten elintarvikkeita, käyttötavaroita, lääkkeitä ja kosmetiikkaa. Erilaisia Suomessa valmistettuja kuitupakkausmateriaaleja sekä kuitupakkauksia ovat muun muassa aaltopahvipakkaukset, kotelopakkaukset, pussit ja kääreet, kertakäyttöastiat ja -kupit sekä hylsy.

3.4.1 Aaltopahviteollisuus

Aaltopahviteollisuus on pääosin pakkausteollisuutta, joka luokitellaan usein graafiseen teollisuuteen tai paperinjalostusteollisuuteen. Aaltopahviteollisuus on pehmapaperiteollisuuden tavoin paikallista toimintaa, jolloin pääosa tuotteista menee kotimaan markkinoille, sillä aaltopahvia ei ole taloudellisesti kannattavaa varastoida pitkiä aikoja tai kuljettaa pitkiä etäisyyksiä johtuen sen rakenteesta. Aaltopahviyrityksiä on erityyppisiä. Ensinnä on aaltopahvitehtaita, jotka valmistavat ja myyvät aaltopahvinsa ja pakkauksensa itse. Toisena on arkkijalostajat, jotka ostavat valmiita aaltopahviarkkeja ja jalostavat tuotteensa niistä. Kolmantena ovat yritykset, jotka valmistavat aaltopahviarkkeja ja myyvät ne jatkojalostettavaksi muualle. (Laakso & Rintamäki 2003, 19.)

Aaltopahvi on maailman suosituin pakkausmateriaali. Suosioon vaikuttaa muun muassa materiaalin keveys, monipuolisuus, hyvät kestävyysominaisuudet, uusiutuvat raaka-aineet sekä kierrätettävyys. Aaltopahviteollisuuden tuotteita ovat

muun muassa juomapakkaukset, kuluttajapakkaukset, verkkokauppapakkaukset, kuljetuspakkaukset, elintarvikepakkaukset, hyllyvalmiit myymäläpakkaukset ja teollisuuspakkaukset. (Adara Pakkaus n.d.; Stora Enso n.d.)

Suomessa toimii muutama isompi aaltopahviteollisuuden yritys. Yritykset ovat Stora Enso Packaging Oy, DS Smith Packaging Finland Oy, Adara Pakkaus Oy sekä Pa-Hu Oy. Lisäksi Suomessa toimii useita pienempiä aaltopahvin jalostamiseen keskittyviä yrityksiä, kuten BestPak Oy sekä Delfiset Oy. (Kauppalehti n.d.)

3.4.2 Kotelopakkaukset

Erilaisille kuitupohjaisille koteloille sekä rasioille riittää nykyään kysyntää, sillä ne ovat kestäviä pakkauksia, joihin voi pakata melkein mitä vaan, kuten elintarvikkeita, lääkkeitä, suklaata, kosmetiikkatuotteita sekä hygieniatuotteita. Lisäksi kuitupohjaisissa pakkauksissa hyödynnetään uusiutuvia raaka-aineita, jota pidetään nykyään tärkeänä. Kuitupohjaiset kotelopakkaukset ja rasiat valmistetaan yleensä taivekartongista. Taivekartonki omaa kartongeille tyypillisen kolmikerrosrakenteen, jonka tarkoituksena on optimoida useita eri ominaisuuksia mahdollisimman edullisin kustannuksin. Kotelopakkauksille tärkeitä ominaisuuksia ovat muun muassa jäykkyys, lujuus, korkea hygienia ja hyvän ulkonäön mahdollistavat hyvät painatusominaisuudet. (KnowPap versio 25.0, 2023g.)

Taivekartongista valmistettuja koteloita ja rasioita ovat muun muassa elintarvikepakkaukset, suklaarasiat, lääkepakkaukset, munkkilaatikot sekä muut leipomotuotelaatikot, pakastepakkaukset, savukeaskit ja kosmetiikkapakkaukset (KnowPap versio 25.0, 2023g). Kartonkikoteloita jalostavia yrityksiä Suomessa ovat muun muassa Packdesign Id Oy, Pyroll Pakkaukset Oy ja Walki Westpak.

3.4.3 Pussit ja kääreet

Uusiopaperista tai valkaisemattomasta tai valkaistusta voimapaperista valmistetuja säkki-, pussi-, joustopakkaus-, pakkaus- ja käärepapereita voidaan käyttää monien eri tuotteiden pakkaamiseen. Myös näiden kuitupohjaisten pakkausmateriaalien tuotanto on ollut viime vuosina jatkuvassa kasvussa. Erilaisten pussi- ja käärepapereiden tehtävä on suojata tuotteita muun muassa kosteudelta, epäpuhtauksilta sekä varastoinnin ja kuljetusten aiheuttamilta iskuilta ja rasitukselta. (KnowPap versio 25.0, 2023e.)

Pussi- ja käärepapereihin voidaan pakata muun muassa paperia, elintarvikkeita, lahjoja sekä monia jauhemaisia tuotteita, kuten laastia ja betonia (KnowPap versio 25.0, 2023e). Erilaisia pussi- ja käärepapereiden raaka-aineita Suomessa valmistavat muun muassa Jujo Thermal Oy ja Tervakoski Oy. Varsinaisia pusseja ja käärepapereita valmistavat esimerkiksi Peltolan Pussi Oy, Pyroll Pakkaukset Oy ja Walki Group. (KnowPap versio 25.0, 2023f).

3.4.4 Kertakäyttöastiat

Kertakäyttöastioiden, mukaan lukien kertakäyttökuppien, tuotanto on ollut jatkuvassa kasvussa, kuten useiden muiden kuitupohjaisten pakkausten. Kertakäyttöastioiden suosio johtuu osaksi ihmisten kasvavasta tavasta syödä ja juoda jotain nopeaa, usein kodin ulkopuolella, kotona ruoan laittamisen sijaan tässä kiireisessä nykymaailmassa. Kertakäyttöastioiden tärkein ominaisuus on niiden hygieenia, sillä niitä käytetään yleensä elintarvikkeiden pakkaamiseen sekä ruoka- ja juoma-astioina. Kertakäyttöastioille on myös tärkeää esimerkiksi nesteen ja rasvan läpäisemättömyys. Kertakäyttöastiat valmistetaan puhtaasta neitseellisestä kuidusta valmistetusta valkaistusta sellukartongista ja päällystetään yleensä nesteen läpäisemisen estämiseksi polyetyleenipäällysteellä tai nykyisin yhä enemmän yleistyvillä muovivapailla päällysteillä, kuten vesipohjaisilla polymeeridispersioilla. (KnowPap versio 25.0, 2023b.)

Erilaisia kertakäyttöastioita ovat muun muassa take-away pakkaukset, kertakäyttölautaset, kertakäyttökupit ja erilaiset pika- ja katuruokalojen kertakäyttöastiat.

Kertakäyttöastioita Suomessa valmistaa esimerkiksi maailman suurimpiin kertakäyttöastioiden valmistajiin lukeutuva Huhtamäki Oyj. (Huhtamäki n.d.)

3.4.5 Hylsy

Erilaisten rullattujen tuotteiden tukirunkoina käytetään hylsyjä. Hylsy valmistetaan yleensä mahdollisimman edullisista raaka-aineista, kuten aaltopahvi- ja nestepakkauskartonkijätteestä, valmistetusta hylsykartongista. Hylsyn hinta ei saa olla liian korkea verrattuna hylsulle rullattavaan tuotteeseen. Hylsulle on erittäin tärkeää omata hyvät lujuusominaisuudet ja kestää rasitusta, ettei se puristu kaasaan. (KnowPap versio 25.0, 2023a.)

Hylsyjen käyttökohteita ovat muun muassa raskas- ja kevythylysy, tekstiilihylsy sekä syväpainohylsy. Hylsyjen ympärille voi kääriä esimerkiksi paperia, muovia tai kangasta. (KnowPap versio 25.0, 2023a.) Suomessa hylsykartonkia valmistaa esimerkiksi Corex Finland Oy.

3.5 Kemianteollisuus

Kemianteollisuus on erittäin merkittävä teollisuuden toimiala Suomessa. Kemianteollisuus kattaakin noin viidesosan Suomen teollisuuden tuotannosta ja viennistä. Kemianteollisuus on myös merkittävä työllistäjä Suomessa, ja se työllistääkin eri tavoin noin 100 000 henkilöä. Kemianteollisuuden alaisuuteen kuuluvia teollisuuden toimialoja Suomessa ovat muun muassa kemian perusteollisuus, öljy-, kaasu- ja petrokemian teollisuus, muoviteollisuus, kumiteollisuus, lääketeollisuus, kosmetiikkateollisuus, pesuaineteollisuus sekä maali- ja liimateollisuus. (Kemianteollisuus n.d.c.) Käytännössä kemiantuotteita käytetään kaikilla aloilla, ja niiden myynnin arvioidaan vain kasvavan tulevaisuudessa. Kemianteollisuuden liikevaihto Suomessa vuonna 2021 oli noin 25,9 miljardia euroa. (Kemianteollisuus n.d.a.)

Kemianteollisuus on hyvin suuri ja monipuolinen toimiala, jolloin myös sen valmistamien tuotteiden kirjo on hyvin laaja. Kemianteollisuuden tuotteita ovat muun

muassa erilaiset peruskemikaalit, kuten rikkihappo ja natriumhydroksidi, lääk-
keet, maalit ja lakat, pesuaineet, kosmetiikkatuotteet, öljytuotteet, kaasut ja polt-
toaineet, kumituotteet sekä muovituotteet. Esimerkiksi pelkästään muovista tai
öljystä voidaan valmistaa lukuisia erilaisia tuotteita, jolloin kemianteollisuuden
mahdollisuudet voivat olla mahdollisesti jopa loputtomat. (Kemianteollisuus
n.d.a.)

Suomessa toimii satoja kemianteollisuuden yrityksiä useilla eri paikkakunnilla,
joista osa on tunnettuja kansainvälisiä toimijoita. Kemianteollisuuden yrityksiä
Suomessa ovat muun muassa Amerplast Oy, BASF Oy, Bayer Oy, Europak Oy,
Fermion Oy, Oy Fibox Ab, Fiskars Finland Oy Ab, Kemira Oyj, Kemira Chemicals
Oy, Kiilto Oy, Lumene Oy, Neste Oyj, Nokian Renkaat Oyj, Orion Oyj, St1 Oy,
Teknos Oy sekä Tikkurila Oyj. (Kemianteollisuus n.d.b.)

3.6 Vesihuoltopalvelut

Suomessa vesihuoltopalvelut sisältävät puhtaan juomaveden valmistamisen, ve-
den johtamisen kuluttajille, jätevesien johtamisen kuluttajilta jätevedenpuhdistas-
moille sekä jäteveden puhdistamisen ja puhdistetun jäteveden takaisin ympäris-
töön johtamisen. Toimintavarma ja keskeytymätön vesihuoltopalvelu takaa suju-
van jokapäiväisen elämän Suomessa. Vesihuolto on periaatteessa näkymätön,
mutta käytännössä välttämätön palvelu, joka toimittaa puhtaan veden kotitalouk-
siin sekä yrityksiin ja kuljettaa jäteveden välittömästi pois ympäri vuorokauden
vuoden jokaisena päivänä. Vuonna 2014 suomalaisen kotitalouden asukas käytti
noin 129 litraa vettä päivässä. Kokonaiskulutus taas oli noin 232 litraa päivässä
asukasta kohden, kun otetaan huomioon myös yritysten ja palveluiden käyttämä
vesimäärä. (Vesilaitosyhdistys n.d.b.)

Suomen jätevedenpuhdistamot ovat myös merkittäviä ympäristönsuojelijoita,
sillä ilman jätevedenpuhdistamoita jätevedet päätyisivät puhdistamattomina ym-
päristöön. Suomen jätevedenpuhdistamoilla syntyy yhteensä noin 900 000 ton-
nia lietettä vuodessa (Vesilaitosyhdistys n.d.a). Yli 70 prosenttia lietteistä mädä-
tettiin biokaasulaitoksissa vuonna 2016. Tällöin lietettä voitiin hyödyntää muun
muassa energian ja lämmön tuotannossa. Lietettä voidaan myös kompostoida,

jolloin lopputuote voidaan hyödyntää muun muassa lannoitevalmisteenä maataloudessa ja viherrakentamisessa. Jätevedenpuhdistamot Suomessa siis tukevat kiertotaloutta sekä tuottavat uusiutuvaa energiaa sivutoimisesti. (Vesilaitosyhdistys n.d.b.)

Suomessa toimii noin 350 ympäristöluvan omaavaa jätevedenpuhdistamo (Vesilaitosyhdistys n.d.a). Yleensä jokaisella yli sadan asukkaan jätevedenpuhdistamolla on ympäristölupa Suomessa (Vesilaitosyhdistys n.d.b). Käytännössä jokaisessa Suomen kunnassa on jätevedenpuhdistamo, vesihuoltolaitos tai muu toimija, joka vastaa vesihuoltopalveluista alueellaan. Vesihuoltopalveluiden toimittajia Suomessa ovat muun muassa Tampereen Vesi Liikelaitos, Tampereen Seudun Keskuspuhdistamo Oy, Nokian Vesi Oy, Sastamalan Vesi Liikelaitos, Turun Vesihuolto Oy, Turun Seudun Vesi Oy, Valkeakosken kaupungin vesihuoltolaitos, Ylöjärven Vesi Oy, Lahti Aqua Oy ja Helsingin seudun ympäristöpalvelut HSY. (Vesilaitosyhdistys n.d.c.)

3.7 Kaivosteollisuus

Kaivosteollisuus on globaalisti merkittävä ala, sillä sen tuotteita tarvitaan useissa nykyään ihmiselämän kannalta kriittisissä infrastruktuureissa, teknologiassa ja jopa maanviljelyssä. Suomessa kaivosteollisuus on synnyttänyt menestyviä kansainvälisiä yrityksiä sekä arvostettua tutkimusosaamista ja asiantuntijuutta. Kaivosten myötä on syntynyt myös muun muassa metallinjalostusyrityksiä sekä kone- ja laitevalmistajia. Viimeisen kymmenen vuoden aikana kotimainen metallien kaivostuotanto on ollut kasvussa. Vuonna 2021 kaivosteollisuus työllisti Suomessa eri tavoin noin 5500 henkilöä. Kaivosteollisuus onkin merkittävä työllistäjä etenkin pohjoisemmassa Suomessa, jossa Suomen suurimmat kaivoskeskittymät sijaitsevat ja työpaikkoja on muutenkin niukemmin. Kaivosteollisuuden liikevaihto Suomessa vuonna 2021 oli noin 2,4 miljardia euroa. Metallimalmirikasteiden vienti vuonna 2021 taas oli määrältään noin 0,321 miljoonaa tonnia ja arvoltaan noin 861 miljoonaa euroa. (Kaivosteollisuus 2023a.)

Kaivosteollisuus on tärkeä teollisuudenala, jonka tuotteita käytetään useilla eri toimialoilla. Kaivosteollisuus tuottaa metallimineraaleja, kuten kromia, kuparia,

kultaa, hopeaa, kobolttia, litiumia, alumiinia ja nikkeliä sekä teollisuusmineraaleja, kuten kalkkikiveä, fosfaattia ja talkkia. Metallimineraalit ovat välttämättömiä raaka-aineita muun muassa elektroniikassa, sähköautojen akuissa, energiantuotannossa, esimerkiksi aurinkopaneeleissa ja tuulivoimaloiden turbiineissa sekä sairaalalaitteissa ja -välineissä, kuten kirurgisissa välineissä sekä röntgen- ja laser-laitteissa. Teollisuusmineraalit ovat merkittävän tärkeitä muun muassa lannoitteissa, lääkkeiden valmistuksessa sekä vedenpuhdistuksessa. Ilmastonmuutoksen torjunta ja siirtyminen vihreään teknologiaan tulee jopa kymmenkertastaamaan muun muassa kuparin, alumiinin, litiumin, koboltin ja nikkelin kulutuksen vuoteen 2050 mennessä. Kaivosteollisuudella on siis merkittävä osa ilmastonmuutoksen pysäyttämisessä. (Kaivosteollisuus 2023a.)

Vuonna 2022 Suomessa toimi 43 kaivosta jakautuneena useille eri paikkakunnille. Samana vuonna kolme suurinta kaivosta suoritti noin 86 %, eli noin 102,6 miljoonaa tonnia, Suomen kokonaislouhinnasta, joka oli noin 119,4 miljoonaa tonnia. Nämä kolme kaivosta ovat Terrafame Oy (Sotkamo), Boliden Kevitsa Mining Oy ja Yara Suomi. (Kaivosteollisuus 2023a.) Suomessa toimii kuitenkin myös useita muita kaivosteollisuuden yrityksiä, kuten Agnico Eagle Finland Oy, Dragon Mining Oy, Outokumpu Chrome Oy, Sotkamo Silver Oy, Juuan Dolomiittikalkki Oy, Nordkalk Oy, Salon Mineraali Oy, SMA Mineral Oy, Mondo Minerals B.V, Paroc Oy Ab, Sibelco Nordic Oy Ab, Nunnalahden Uuni Oy sekä Tulikivi Oyj. (Kaivosteollisuus 2023b.)

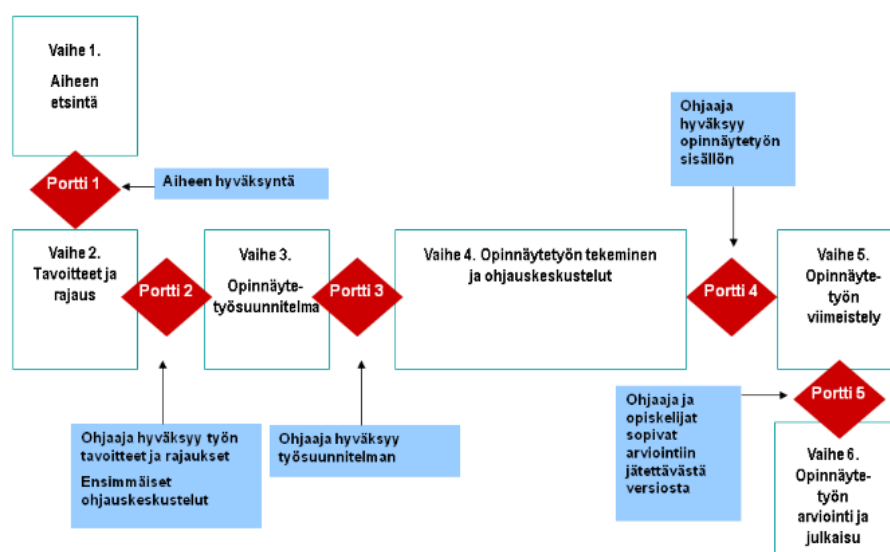
4 OPINNÄYTETYÖ TAMKISSA

Opinnäytetyö on yleensä noin muutaman kuukauden kestävä moniosainen prosessi. Opinnäytetyö on yleensä mahdollista tehdä yksilötyönä tai vaihtoehtoisesti yhteistyönä toisen opiskelijan kanssa.

Opinnäytetyön tavoitteena on yleensä esimerkiksi kehittää, suunnitella tai selvittää jokin työelämälle tai oppilaitokselle tarpeellinen asia, sovellus tai menetelmä. Opinnäytetyötä tehtäessä on tavallisesti hyvä tutustua samaa aihetta sivuaviin aikaisemmin tehtyihin opinnäytetöihin, tutkimuksiin sekä kirjallisuustöihin. (TAMK 2023a.)

4.1 Opinnäytetyöprosessi

Tampereen ammattikorkeakoululla on opinnäytetöihin liittyen käytössä viisivaiheinen porttimalli (kuvio 1), jossa jokaisesta vaiheesta eteneminen seuraavaan vaiheeseen vaatii yleensä opinnäytetyöohjaajan hyväksynnän. Opinnäytetyö koostuu viidestätoista opintopisteestä, joista ensimmäiset viisi kirjataan suorite-
tuksi, kun kolmas vaihe on valmis, toiset viisi kirjataan neljännen vaiheen valmis-
tuessa ja viimeiset viisi pistettä kirjataan opinnäytetyön ollessa kokonaan valmis
kaikkine suoritteineen eli viidennen vaiheen valmistuttua. (TAMK 2023b.)



KUVIO 1. Opinnäytetyön porttimalli (TAMK 2023b).

Ensimmäinen vaihe opinnäytetyössä on aiheen etsiminen. Kun aihe on valmiina ja koulun hyväksymä, edetään vaiheeseen kaksi. Toisessa vaiheessa asetetaan opinnäytetyön tavoitteet ja rajataan aihe. Tämän jälkeen tehdään aihe-ehdotus Tampereen ammattikorkeakoulun käyttämään opinnäytetyöprojektin ohjaus- ja hallintajärjestelmään eli Wihiin. Wihi on siis järjestelmä, jonka kautta opinnäytetyöhön liittyvä viestintä ja tiedostojen vaihto opinnäytetyön tekijän ja opinnäytetyöohjaajan välillä enimmäkseen tapahtuu. Aihe-ehdotuksen yhteydessä työlle merkitään myös opinnäytetyöohjaaja. Kun aihe-ehdotus on hyväksytty ohjaajan toimesta, edetään vaiheeseen kolme. (TAMK 2023b.)

Kolmannessa vaiheessa laaditaan opinnäytetyösuunnitelma sekä opinnäytetyösopimus tai -lupa, jonka allekirjoittavat kaikki asianosaiset. Näiden lisäksi voi olla mahdollisia tutkinto-ohjelmakohtaisia suoritteita. Kun kaikki edellä mainitut suoritukset on suoritettu, ohjaaja hyväksyy opinnäytetyösuunnitelman, ja työ etenee kolmannen portin kautta vaiheeseen neljä. Neljännen vaiheen suorittaminen vaatii opinnäytetyön teoreettisen ja / tai toiminnallisen osuuden valmistumista. Työ etenee vaiheeseen viisi, kun opinnäytetyöohjaaja hyväksyy työn sisällön vaiheessa neljä. (TAMK 2023b.)

Työn viidennen vaiheen suorittamiseksi vaaditaan opinnäytetyön kirjallinen raportti, työn tarkistus plagioinnilta, kypsyysnäytteen suorittaminen, työn julkaisu sekä mahdolliset muut tutkinto-ohjelmakohtaiset suoritukset. Kun viides vaihe on hyväksytty, edetään viimeiseen vaiheeseen, jossa opinnäytetyön ja -prosessin kokonaisuus arvioidaan numeerisesti. Tästä muodostuu koko opinnäytetyöopin-tojakson lopullinen arvosana. (TAMK 2023b.)

4.2 Opinnäytetyötyypit

Ammattikorkeakoulututkinnoissa, riippuen tutkinto-ohjelmasta, voi opinnäytetyön muoto olla tutkimus, toiminnallinen, portfolio-, taideteko- tai päiväkirjamuotoinen opinnäytetyö. Opiskelija voi keskustella opinnäytetyöohjaajan kanssa opinnäytetyön mahdollisesta muodosta ennen työn aloittamista. Biotuotetekniikan koulutuksessa opinnäytetyö on käytännössä aina tutkimuksellinen. (TAMK 2023a.)

Tutkimuksellisessa opinnäytetyössä tutkimuksen tuloksena syntyy tuoretta tietoa työelämän ja käytännön sovelluksiin. Tutkimuksessa käsitellään jotain tiettyä tutkimusongelmaa tai -tehtävää. Tietoa voidaan kerätä empiirisin tai teoreettisin keinoin, ja hankittu aineisto tullaan analysoimaan. Saadut havainnot esitetään opinnäytetyöraportissa. Opinnäytetyön menetelmiä ovat muun muassa kvalitatiivinen menetelmä, kvantitatiivinen menetelmä tai systemaattiseen tiedonhakuun perustuva kirjallisuuskatsaus. Kvalitatiivinen menetelmä voi olla esimerkiksi haastatteluanalyysi, kun taas kvantitatiivisessa tutkimuksessa käytetään esimerkiksi erilaisia luokitteluita, syy- ja seuraussuhteita, vertailuja ja numeerisia tuloksia. Biotuotetekniikan koulutuksessa opinnäytetyöt ovat pääosin kvantitatiivisia, mutta myös kvalitatiivisia töitä tehdään samoin kuin näiden yhdistelmiä. (TAMK 2023a.)

Toiminnallisessa opinnäytetyössä perustana on tavallisesti jokin työelämän erityistehtävä, joka pyritään ratkaisemaan tehostamalla toimintaa nimetyn kohdeorganisaation sisällä. Kehitysprosessin tulos ilmenee tyypillisesti tuotteena, kuten konkreettisena esineenä, palveluna, ohjeistuksena, suunnitelmana, tapahtumana, pelinä, koodina tai mallinnuksena. Syntyneen tuotoksen lisäksi opinnäytetyö sisältää opinnäytetyöraportin, joka dokumentoi ja arvioi toiminnan kehitystä. (TAMK 2023a.)

Portfolio-opinnäytetyö toimii työnäytteiden kokoelmana, jossa esitellään projektitöitä ja muita opiskelijan oppimista ja kehitystä todistavia tuotoksia. Portfoliossa opiskelija arvioi kriittisesti työnäytteitä sekä pohtii ammatillista kehittymistään. Tekstisisällön lisäksi sähköiseen portfolioon on mahdollista sisällyttää kuvia, videoita sekä erilaisia multimediaelementtejä. Opinnäytetyö sisältää myös opinnäytetyöraportin, joka taustoittaa, selventää ja arvioi portfolion kehittämisprosessia. Lisäksi olennaisena osana opinnäytetyötä opiskelija asettaa arviointikriteerit esitetyille tuotoksilleen. (TAMK 2023a.)

Kulttuurialoilla on mahdollista toteuttaa opinnäytetyö taidetekona. Taideteko opinnäytetyönä edellyttää joko taiteellista tai tuotannollisteknistä projektia sekä opinnäytetyöraportin laatimista. Opinnäytetyön taiteellinen tai tuotannollistekninen komponentti voi olla eri muodoissa, kuten sävellys, konsertti, musiikkivideo, elokuva, tuotanto, tilaustyö, näyttämöesitys, käsikirjoitus, taideteos, näyttely, ääniteos, esitys tai kokeilu. Kirjallinen opinnäytetyöraportti välittää tietoa, syventää

ja pohtii projektiosuutta tavalla, joka tekee opinnäytetyöstä yhtenäisen ja kattavan kokonaisuuden. Taiteen luominen opinnäytetyön yhteydessä ei ole vain relevanttia ja innovatiivista ammatillisen alan vaatimuksiin nähden, vaan se edistää myös opiskelijan taiteellisen ja ammatillisteknisen osaamisen kehittymistä. (TAMK 2023a.)

Päiväkirjamuotoinen opinnäytetyö on menetelmällisesti suunniteltu sekä aikataulutettu lähestymistapa opinnäytetyön tekemiseen ja samalla oman työn tai työpaikan käytäntöjen kehittämiseen. Päiväkirjamuotoisessa opinnäytetyössä noudatetaan selkeästi määriteltyä ajanjaksoa, jonka aikana päiväkirjaa ylläpidetään. Tyypillinen kesto on 10–15 viikkoa. Päiväkirjamuotoinen opinnäytetyö sisältää päiväkirjaosion, jossa opiskelija erittelee ja analysoi toimintaansa, sekä opinnäytetyöraporttiosuuden, joka sisältää työn tavoitteet ja tarkoituksen, kuvauksen päiväkirjamenetelmästä sekä yhteenvedon toiminnan tuloksista ja pohdinnoista. Työ toimii esimerkkinä teoreettisen tiedon yhdistämisestä sen käytännön soveltamiseen. Opiskelija dokumentoi päiväkirjaan päivittäistä toimintaansa ja yhteistyötä sidosryhmien kanssa, tekee viikoittaisia analyyskejä sekä reflektoi tätä toimintaa ja yhteistyötä teoriaan. (TAMK 2023a.)

5 BIOTUOTETEKNIKASSA TEHDYT OPINNÄYTETYÖT

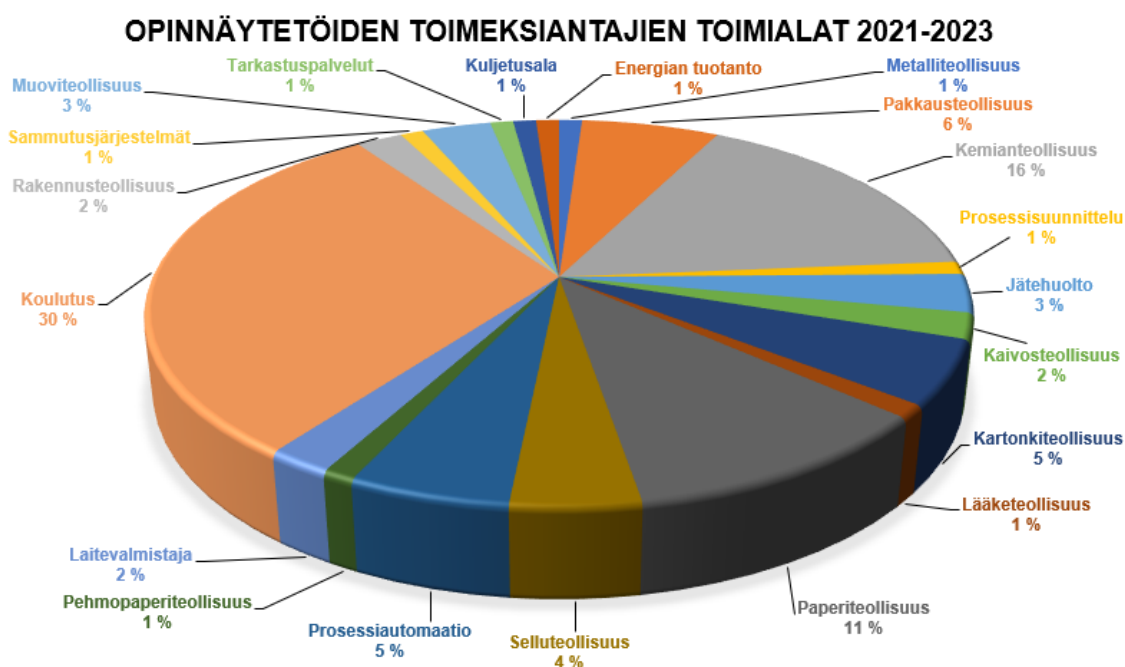
Työssä selvitettiin TAMKin Biotuotetekniikan tutkinto-ohjelmassa vuosina 2021–2023 tehdyt opinnäytetyöt. Työssä selvitettiin myös opinnäytetöiden toimeksiantajat, toimialat sekä opinnäytetöissä käytetyt menetelmät. Kuten aiemmin mainittiin, kaikki biotuotetekniikan koulutuksen opinnäytetyöt ovat tutkimuksellisia opinnäytetöitä. Valitut opinnäytetyöt etsittiin Theseus-palvelusta, johon on koottu Suomen ammattikorkeakoulujen opinnäytetöitä ja julkaisuja. Haut rajattiin vain TAMKista valmistuneisiin opinnäytetöihin, ja hakusanoina käytettiin biotuotetekniikkaa ja biotuote- ja prosessitekniikkaa.

Työssä otettiin käsittelyyn yhteensä 93 biotuotetekniikan koulutuksessa 1.1.2021–30.6.2023 valmistunutta opinnäytetyötä. Käsittelyssä ei siis ole jokaista annettuna aikana valmistunutta työtä, jolloin tuloksetkin koskevat vain tätä rajattua määrää. Opinnäytetöillä oli useita eri toimeksiantajia sekä toimialoja. Tutkituissa opinnäytetöissä käytettiin useita eri menetelmiä, ja töitä oli kirjoitettu sekä suomeksi että englanniksi.

5.1 Toimeksiantajat ja toimialat

Käsittelyssä olleilla 93 opinnäytetöillä oli useita eri toimeksiantajia, joihin lukeutui useita eri biotuotetekniikan toimialojen yrityksiä sekä Tampereen ammattikorkeakoulu. Kuvio 2 esittää opinnäytetöiden toimeksiantajien toimialojen prosenttiosuudet valmistuneiden opinnäytetöiden kokonaismäärästä. Suurin yksittäinen toimiala on koulutus, joka on siis TAMKin toimiala. TAMKille tehtyjä opinnäytetöitä annetussa aikaikkunassa oli 28 kappaletta. TAMKille tehtyjen töiden melko suurta prosenttiosuutta selittää muun muassa, että osa yrityksistä teettää opinnäytetyönsä TAMKilla, esimerkiksi TAMKin laboratorioissa, jolloin tällaisissa tapauksissa toimeksiantajaksi on voitu merkitä TAMK, vaikka tosiasiasa se onkin jokin yritys. Myös TAMKin viimeaikaiset laitehankinnat sekä useat TAMKin hankkeet selittävät TAMKin teettämien opinnäytetöiden määrää.

Vaikka koulutus näyttäytyikin suurimpana yksittäisenä töiden toimeksiantajan toimialana, suurin osa töistä tehtiin kuitenkin alan yrityksille, yhteensä 65 kappaletta 93:sta. Yritykset edustavatkin useaa eri toimialaa. Prosentuaalisesti suurimpina joukosta erottuvat kemianteollisuus ja paperiteollisuus, jotka kattavat noin 16 % ja 11 % opinnäytetöiden kokonaismäärästä. Seuraavaksi suurimpia yritysten edustamia toimialoja ovat pakkausteollisuus, noin 6 %, sekä kartonkiteollisuus ja prosessiautomaatio, molemmat noin 5 %. Yritysten toimialojen kirjo voisi todellisuudessa olla suurempikin, sillä esimerkiksi kemianteollisuus jakautuu useaan eri alakategoriaan, kuten aiemmin mainittiin. Pakkausteollisuuskin voitaisiin jakaa esimerkiksi kartonki-, aaltopahvi- ja muovipakkausteollisuuteen.

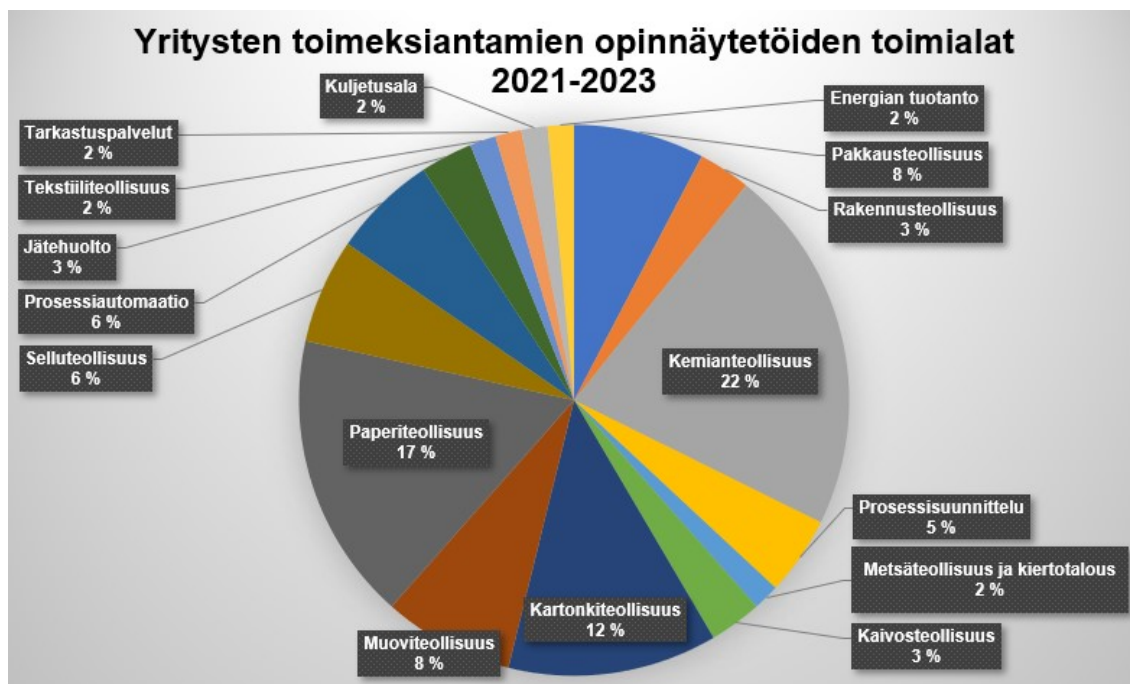


KUVIO 2. Opinnäytetöiden toimeksiantajien toimialat 2021–2023.

Opinnäytetyön toimeksiantajan toimiala ja opinnäytetyön toimiala eivät läheskään aina ole samat. Seuraavaksi onkin erikseen käsitellyssä yritysten toimeksiantamien sekä TAMKin toimeksiantamien opinnäytetöiden toimialat.

Yritysten toimeksiantamia opinnäytetöitä oli yhteensä 65 kappaletta eli noin 70 % opinnäytetöiden kokonaismäärästä. Kuvio 3 kertoo näiden 65 työn toimialojen jakautumisen prosentteina. Suurinta osuutta yritysten toimeksiantamien opinnäytetöiden toimialoissa nauttii kemianteollisuus, noin 22 %. Seuraavaksi suurimmat osuudet vievät paperiteollisuus, noin 17 %, kartonkiteollisuus, noin 12 % sekä

pakkausteollisuus ja muoviteollisuus, molemmat noin 8 %. Lisäksi noin 6 prosentin osuuteen yltävät selluteollisuus ja prosessiautomaatio.



KUVIO 3. Yritysten toimeksiantamien opinnäytetöiden toimialat 2021–2023.

Kuten aiemmin mainittiin, toimeksiantajan ja opinnäytetyön toimiala ei aina ole automaattisesti sama. Tästä kertoo esimerkiksi konkreettisesti, että kuviossa 2 esiintyvistä yritysten edustamista toimialoista lääketeollisuus, pehmopaperiteollisuus, metalliteollisuus, sammutusjärjestelmät sekä laitevalmistaja puuttuvat kokonaan kuvioista 3. Kuviossa 3 esiintyviä ennen mainitsemattomia toimialoja taas ovat metsäteollisuus ja kiertotalous sekä tekstiiliteollisuus, molemmat noin 2 % osuudellaan. Toimialojen jako on tehty siten, miten opinnäytetöistä käy ilmi sen edustama toimiala. Toisinaan toimiala on määritelty tarkemmin ja toisinaan ei, jos se ei ole työn kannalta oleellista.

Yritysten toimeksiantamista 65 työstä yli kolmasosa, eli 24 kappaletta, sijoittui kemiallisen metsäteollisuuden toimialoille. Kemialliseen metsäteollisuuteen voidaan sisällyttää kuviossa 3 esiintyvistä toimialoista kartonkiteollisuus, paperiteollisuus, selluteollisuus sekä metsäteollisuus ja kiertotalous. Kemiallinen metsäteollisuus on myös merkittävä osa TAMKin biotuotetekniikan tutkinto-ohjelman koulutusta. Kuviossa 4 onkin esitetty, miten yritysten toimeksiantamien opinnäytetöi-

den toimialat jakautuvat kemiallisen metsäteollisuuden toimialojen kesken. Kuviossa 4 on siis erityiskäsittelyssä 24 opinnäytetyötä yritysten toimeksiantamien opinnäytetöiden kokonaismäärästä 65.



KUVIO 4. Yritysten toimeksiantamien kemiallisen metsäteollisuuden opinnäytetöiden toimialajakauma.

Kuviosta 4 näkee, että yritysten toimeksiantamien kemiallisen metsäteollisuuden opinnäytetöiden toimialajakaumasta lähes puolet vie paperiteollisuus noin 46 prosentin osuudella. Seuraavaksi suurimman osuuden, noin kolmanneksen, nappaa kartonkiteollisuus, noin 33 prosentillaan. Selluteollisuuden osuus on noin 17 %, jolloin metsäteollisuuden ja kiertotalouden osuudeksi jää noin 4 %. Tärkein huomio kuitenkin on, että annetussa aikaikkunassa yritysten toimeksiantamista opinnäytetöistä yli kolmannes sijoittuu kemialliseen metsäteollisuuteen. Tämä tarkoittaa, että yritysten toimeksiantamista opinnäytetöistä kemiallisen metsäteollisuuden töitä on noin 37 %, joka jättää taakseen jopa kemianteollisuuden 22 prosentin osuuden (kuvio 3).

TAMKin toimeksiantamia opinnäytetöitä oli yhteensä 28, kuten aiemmin mainittiin. Kuviossa 5 on prosenttiosuuksina esitetty TAMKin toimeksiantamien opinnäytetöiden toimialat. TAMKin toimeksiantamat työt voivat siis olla myös yritysten TAMKin kautta toimeksiantamia töitä. TAMKin toimialaksi on määritelty koulutus, mutta vain noin 14 prosentissa sen toimeksiantamista opinnäytetöistä on toimialana koulutus. Suurimmat yksittäiset toimialat TAMKin toimeksiantamissa töissä

ovat muoviteollisuus sekä tekstiiliteollisuus, molemmat noin 18 prosentin osuuksillaan. Seuraavaksi suurimmat alat ovat jo mainittu koulutus, pakkausteollisuus sekä metsäteollisuus ja kiertotalous, kaikki noin 14 % osuuksillaan. Kuviossa 2 mainitsemattomia toimialoja ovat tekstiiliteollisuus sekä metsä- ja kemianteollisuus, noin 3 %.



KUVIO 5. TAMKin toimeksiantamien opinnäytetöiden toimialat 2021–2023.

TAMKin biotuotetekniikan koulutukseen teettämät opinnäytetyöt liittyvät useimmiten koulutuksen edustamiin toimialoihin ja vain muutamissa tapauksissa itse koulutuksen kehittämiseen. Tämän johtuen noin 86 prosentissa TAMKin toimeksiantamissa töissä toimialana on jokin muu kuin koulutus.

5.2 Opinnäytetyömenetelmät

Käsittelyssä olleet opinnäytetyöt jaoteltiin niissä käytetyn tutkimusmenetelmän mukaan 14 eri alaluokkaan ja näiden yhdistelmiin. Yritysten sekä TAMKin toimeksiantamissa opinnäytetöissä käytettiin osin samoja mutta myös osin eri menetelmiä. Käytettyjä menetelmiä olivat kehitystyö ja selvitystyö sekä näiden yhdistelmä, kirjallisuuskatsaus, koeajot ja datankäsittely, mittaukset ja datankäsittely, haastattelu ja kehitystyö, koeajot ja kehitystyö, prosessin kuvaus, haastattelu ja

selvitystyö, haastattelu ja kirjallisuuskatsaus, laitteiden sisäänajo, kirjallisuuskatsaus ja koeajot sekä kirjallisuuskatsaus ja tutkimustyö. Tässä työssä esitetyt opinnäytetyömenetelmien määritykset ovat vain yksi tapa määritellä kyseiset menetelmät, eivätkä ole mitenkään virallisia määritelmiä.

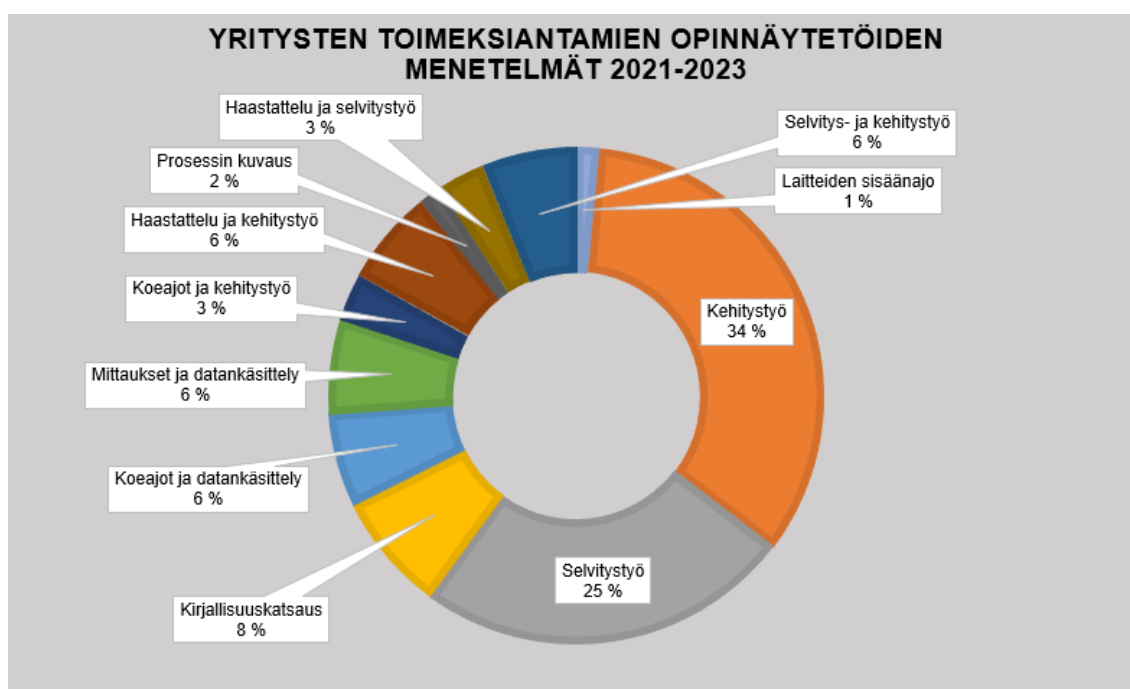
Kehitystyössä tavoitteena on kehittää esimerkiksi prosessin tehokkuutta tai tuotteen laatuominaisuuksia. Selvitystyössä voidaan selvittää esimerkiksi henkilöstön halukkuus kokeilla uutta työaikamuotoa tai jonkun hankinnan, esimerkiksi uuden laitteen, kannattavuus ja kustannukset. Kirjallisuuskatsauksessa hankitaan toimeksiantajalle uutta ja hyödyllistä tietoa tarkkaan valikoidusta aiheesta tai asiasta.

Koeajoissa ja datankäsittelyssä voidaan esimerkiksi koeajaa uutta tuotetta tai jo olemassa olevan tuotteen uutta reseptiä, jonka jälkeen tulokset käsitellään ja analysoidaan. Mittauksissa ja datankäsittelyssä voidaan esimerkiksi mitata tiettyjä parametreja prosessista, ja mittauksen jälkeen tulokset käsitellään ja analysoidaan.

Haastattelu ja kehitystyö on menetelmä, jossa suoritetaan haastattelu, jonka pohjalta lähdetään kehittämään tiettyä asiaa, kuten työturvallisuutta. Prosessin kuvauksessa luodaan yksinkertaisesti kuvaus tietystä prosessista. Laitteiden sisäänajossa puolestaan suoritetaan koeajoja uudella laitteella ja käsitellään sekä analysoidaan tulokset. Tähän liittyy usein myös käyttöohjeiden laatiminen. Kaikkia menetelmiä ei avata tarkemmin, sillä monet ovat yhdistelmiä jo mainituista, jolloin ne ovat pääteltävissä aikaisempien perusteella.

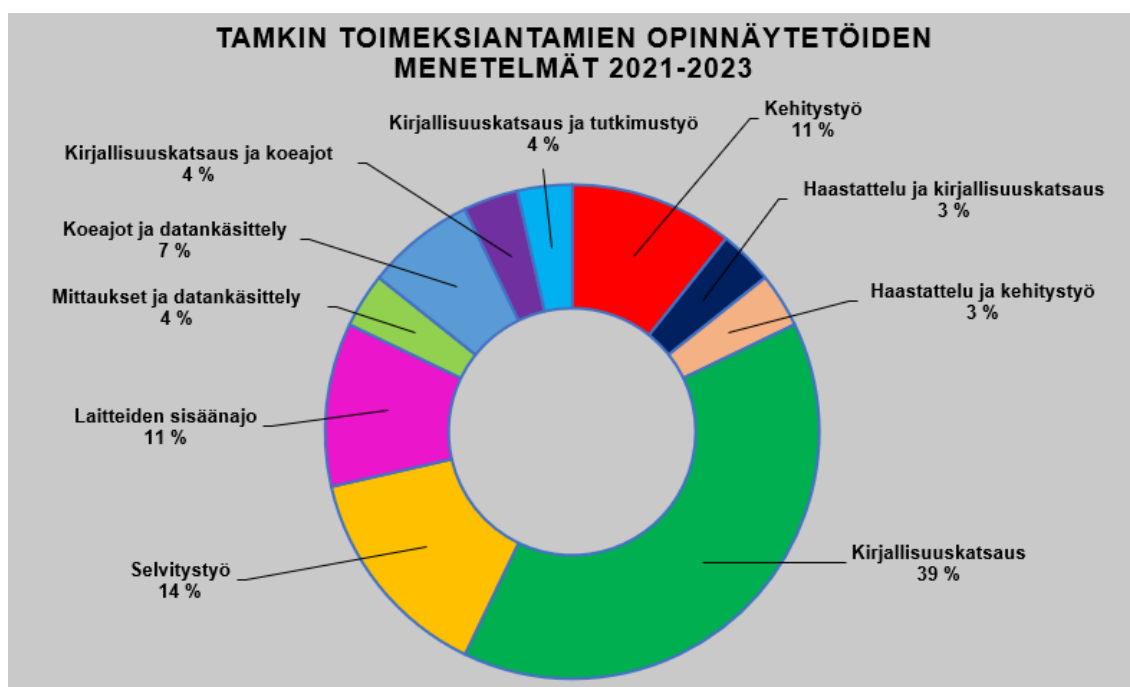
Yritysten toimeksiantamissa opinnäytetöissä käytettiin yhteensä 11 eri menetelmää. Kuvio 6 esittää prosentteina, miten yritysten toimeksiantamissa 65 opinnäytetyössä käytetyt menetelmät jakautuivat. Selvästi eniten käytetyt menetelmät olivat kehitystyö, noin 34 %, ja selvitystyö, noin 25 %. Voidaan huomata, että ainakin vuosina 2021–2023 yritysten toimeksiantamissa opinnäytetöissä yli puolessa oli tarkoitus joko kehittää jotain yrityksen tarpeeseen tai selvittää jotain yrityksen puolesta. Tämän tyyppiset opinnäytetyöt vaikuttavat olevan arvokkaita yrityksille. Seuraavaksi käytetyimmät menetelmät olivat kirjallisuuskatsaus, noin 8 %, mitaukset ja datankäsittely, koeajot ja datankäsittely, haastattelu ja kehitystyö sekä

selvitys- ja kehitystyö, jokainen noin 6 prosentin osuuksillaan. Yrityksillä vaikuttaa tämän perusteella olevan tarvetta myös kaikenlaiselle mittaamiselle ja erilaisten näytteiden koeajoille sekä näiden tulosten käsittelylle ja analysoinnille. Myös kirjallisuuskatsaukset ovat tärkeitä, sillä niiden avulla yritykset voivat saada tärkeää tietoa itselleen uusista mutta välttämättömistä asioista ja aiheista, jota he voivat sitten hyödyntää esimerkiksi tulevissa projekteissaan. Haastattelemineen on ilmeisesti myös todettu hyödylliseksi menetelmäksi tutkimustiedon keräämiseen.



KUVIO 6. Yritysten toimeksiantamien opinnäytetöiden menetelmät 2021–2023.

TAMKin toimeksiantamissa opinnäytetöissä oli käytössä 10 eri menetelmää. Käytettyjen menetelmien prosenttiosuudet TAMKin toimeksiantamien töiden kokonaismäärästä on esitetty kuviossa 7.



KUVIO 7. TAMKin toimeksiantamien opinnäytetöiden menetelmät 2021–2023.

Kuviosta 7 käy ilmi, että suurin osa käytetyistä menetelmistä oli kirjallisuuskatsauksia, noin 39 % ja selvitystöitä, noin 14 %. Lisäksi kehitystyö sekä laitteiden sisäänajo vievät kumpikin noin 11 % osuuden. Tämä kertoo siitä, että TAMK tarvitsee jatkuvasti uutta tietoa uusista merkittävistä asioista, teettää selvityksiä sekä jatkuvasti kehittää toimintaansa. Tämä on toki välttämätöntä, jotta TAMKin asema arvostettuna alojensa koulutuslaitoksena säilyisi. Tutkimukseen valitulla ajanjaksolla suoritettavat laitehankinnat näyttävät myös työllistäneen opinnäytetöiden tekijöitä melko hyvin. Seuraavaksi käytetyimmät menetelmät olivat koeajot ja datankäsittely, noin 7 %, mittaukset ja datankäsittely, kirjallisuuskatsaus ja koeajot sekä kirjallisuuskatsaus ja tutkimustyö, jokainen noin 4 %. Voidaan huomata, että TAMK teettää usein uusien materiaalien sekä tuotteiden koeajoja laitteistollaan. Kuviosta 7 voi myös huomata, kuinka monipuolisia tapoja oman alan sekä osaamisen kehittämiseen TAMK tarjoaa opiskelijoilleen toimeksiantamillaan opinnäytetöillä. Täytyy myös muistaa, että osa TAMKin toimeksiantamiksi merkityistä töistä tehtiin tosiasiaa jollekin yritykselle, joka esimerkiksi halusi pysyä anonyyminä tai hyödyntää TAMKin tiloja ja laitteistoja työn toteuttamiseen.

6 TUOTOKSET

Tämän opinnäytetyön tarkoitus oli tuottaa sekä biotuotetekniikan opiskelijoille että alan yrityksille opinnäytetöistä tietoa antavat esitykset. Esitysten tarkoituksena on auttaa opiskelijoita muun muassa opinnäytetyön aiheen ja opinnäytetyöpaikan valinnassa sekä auttaa alan yrityksiä muun muassa löytämään opinnäytetyöaiheen heitä lähestyville opiskelijoille tai lähestymään TAMKia, jos heidän tarvitsee löytää tekijä jollekin keksimälleen aiheelle.

Työn tuotoksina syntyi siis erilliset PowerPoint-esitykset sekä biotuotetekniikan opiskelijoille että alan yrityksille. Lisäksi syntyi päivitetty versio Biotuotetekniikan tutkinto-ohjelman ohjeistuksesta opinnäytetyön teettäjille, eli käytännössä yrityksille. Esitykset sekä päivitetty ohjeistus löytyvät myös liitteinä tämän työn lopusta.

6.1 Opiskelijoille

Biotuotetekniikan opiskelijoille suunnatun esityksen (liite 1) tarkoituksena on siis auttaa opiskelijoita opinnäytetyön kanssa. Osalle opiskelijoista opinnäytetyön aiheen tai opinnäytetyöpaikan keksiminen tai löytäminen voi olla vaikeaa. Osalle aihe ja paikka voivat puolestaan olla selvillä jo aikaisemmassa vaiheessa opintoja. Tämän työn hedelmänä syntyneen esityksen tarkoituksena onkin auttaa kaikkia alan opiskelijoita esittelemällä, mistä aiheista opinnäytetöitä on aiemmin tehty ja missä yrityksissä töitä on tehty. Esityksessä esitellään myös erilaisia opinnäytetyömenetelmiä, joita voi käyttää apuna opinnäytetöiden tekemisessä. Esityksen aiheet, yritykset ja menetelmät toimivat kuitenkin vain esimerkkeinä, eivätkä todellakaan ole ainoita vaihtoehtoja opinnäytetöille. Opinnäytetöitähän on yhtä monta kuin niiden tekijöitäkin, ja näiden esimerkkien on tarkoitus toimia opiskelijoiden apuna ja tukena heidän valitessaan oikeat palaset omanlaiseensa opinnäytetyöhön.

Biotuotetekniikan koulutuksessa opinnäytetyöt ovat olleet poikkeuksetta tutkimuksellisia opinnäytetöitä, joten myös opiskelijoille suunnatussa esityksessä esitellään lyhyesti tutkimuksellisen opinnäytetyön periaate. Esityksessä luetellaan

myös alan yrityksiä, joihin biotuotetekniikan opiskelijat ovat tehneet opinnäytetöitä vuosina 2021–2023 sekä esitellään samaisessa aikaikkunassa valmistuneiden opinnäytetöiden aiheita, joita opiskelijat voivat käyttää apunaan oman aiheen keksimisessä tai ehdottamisessa. Lisäksi esityksessä kerrotaan, mihin toimialoihin opinnäytetöiden toimeksiantajat sekä opinnäytetyöt jakautuvat. Esitys antaa myös määritelmiä opinnäytetyömenetelmille sekä esittää, miten opinnäytetyömenetelmien käyttö jakautui aiemmin mainittuna aikana.

6.2 Yrityksille

Työn tuotoksena syntyi yrityksille PowerPoint-esitys (liite 2) sekä lisäksi päivitetty versio Biotuotetekniikan tutkinto-ohjelman ohjeistuksesta opinnäytetyön teettäjille (liite 3). Tuotosten tarkoituksena on siis auttaa yritysten edustajia tilanteissa, joissa opiskelijat tiedustelevat mahdollisuutta opinnäytetyön tekemiseen yrityksessä tai kun yrityksellä on jokin aihe valmiina, mutta tekijä puuttuu. Tuotokset auttavat opiskelijaa ja yritystä etenemään myös tilanteissa, joissa aihe on jo löytynyt. Muissa tapauksissa tuotokset auttavat yritysten edustajia muun muassa keksimään sopivan aihealueen työlle omasta yrityksestään tai lähestymään TAMKia valmiiden aiheiden kanssa löytääkseen sopivat opiskelijan työhön. Näiden tuotosten välittämisestä yrityksille vastaa pääasiassa opinnäytetyötä etsivä opiskelija, joka saa tuotokset tutkinto-ohjelmastaan. Mutta myös TAMKin henkilökunta voi lähestyä näillä tuotoksilla yrityksiä.

Yrityksille suunnatun PowerPoint-esityksen päätarkoitus on tarvittaessa auttaa yrityksiä keksimään aiheen opinnäytetyölle. Esityksessä kerrotaan tutkimuksellisen opinnäytetyön määritelmä, sillä biotuotetekniikan opinnäytetyöt edustavat yleensä aina tätä tyyppiä. Esityksessä luetellaan myös yleisiä aihealueita, joista opinnäytetöitä on tehty sekä näytetään opinnäytetöiden sekä niiden toimeksiantajien toimialajakaumat vuosina 2021–2024 havainnollistavien kuvaajien avulla. Lisäksi esityksessä kerrotaan erilaisista opinnäytetyömenetelmistä, joita töiden toteuttamisessa voidaan hyödyntää, sekä esitetään kuvaajalla, miten eri menetelmien käyttö on jakautunut opinnäytetöiden kesken aiemmin mainitussa aikaikkunassa.

Päivitetyn opinnäytetöiden teettäjille, eli käytännössä yrityksille, tarkoitetun ohjeistuksen tarkoituksena on entistä paremmin palvella yrityksiä, sekä myös opiskelijoita, opinnäytetyöaiheiden keksimisessä sekä opinnäytetyöprosessin edistämässä. Ohjeistuksen on tarkoitus auttaa sekä tilanteissa, kun aihe on jo löytenyt, että tilanteissa, kun aihetta ei vielä ole keksitty. Ohjeistuksessa opastetaan muun muassa työn aloituksessa, työsuunnitelmassa, työn tekemisessä, mahdollisessa luottamuksellisuudessa sekä työstä maksettavassa korvauksessa ja toimeksiantajan arviossa. Ohjeistukseen on nyt myös lisätty tietoa opinnäytetyömenetelmistä, yleisiä opinnäytetyöaiheita sekä tutkimuksellisen opinnäytetyön määritelmä, sillä kuten aiemmin on jo mainittu, biotuotetekniikan opinnäytetyöt ovat pääasiassa aina tutkimuksellisia. Päivitetty ohjeistus auttaa toivottavasti paremmin nyt myös niissä tilanteissa, kun opinnäytetyöaihetta ei vielä ole. Aiemmin ohjeistus oli nimittäin enemmän avuksi juuri tilanteissa, joissa aihe oli yrityksellä tai opiskelijalla jo valmiina.

7 YHTEENVETO JA POHDINTA

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli selvittää, millaisista aiheista ja mihin yrityksiin ja toimialoille opinnäytetöitä on tehty Biotuotetekniikan tutkinto-ohjelmassa. Opinnäytetyön tavoitteen saavuttamiseksi luotiin sekä biotuotetekniikan opiskelijoille että alan yrityksille PowerPoint-esitykset, joiden tavoitteena on auttaa kumpaakin tahoa opinnäytetyöprosessissa. Lisäksi työssä päivitettiin opinnäytetöiden teettäjille suunnattua ohjeistusta, joka myös opastaa opinnäytetyöprosessissa etenemisessä.

Työn tuloksena saatiin selville, että käsittelyyn otetuista vuosina 2021–2023 Tampereen ammattikorkeakoulun Biotuotetekniikan tutkinto-ohjelmasta valmistuneista opinnäytetöistä noin 70 % tehtiin eri biotuotetekniikan toimialoja edustaville yrityksille. Otannan opinnäytetöistä TAMKille tehtiin 28 työtä. Tämä antaa hieman vääristyneen vaikutelman, että noin 30 % annettuna aikana valmistuneista opinnäytetöistä olisi tehty TAMKille. Tätä vääristymää selittää, että annettuna ajanjaksona moni opinnäytetyö liittyi TAMKin useisiin hankkeisiin ja uusiin laitehankintoihin, sekä lisäksi osa yrityksistä teetti opinnäytetyönsä TAMKin kautta, esimerkiksi TAMKin laboratoriotiloissa, jos heillä ei ollut tarjota vastaavia olosuhteita. Tällöin osa näistä yritysten, esimerkiksi TAMKin tiloissa, teettämistä töistä on merkitty hieman virheellisesti TAMKin toimeksiantamiksi, vaikka tosiasias-
assa toimeksiantajana toimikin jokin yritys. Tähän työhön valitussa otannassa vain sattui olemaan melko suuri määrä TAMKin teettämiä töitä, mutta todellisuudessa pääosa töistä tehdään aina yrityksille.

Vuosina 2021–2023 yritysten toimeksiantamista opinnäytetöistä eniten töitä valmistui kemiallisen metsäteollisuuden, noin 37 %, sekä kemianteollisuuden, noin 22 %, toimialoille. Nämä olivat huomattavasti suurimmat toimialat, ja molemmat voidaan jakaa useaan tyypilliseen pienempään biotuotetekniikan toimialaan. Näitä toimialoja ovat muun muassa paperi-, kartonki- ja selluteollisuus, pakkaus-
teollisuus sekä muoviteollisuus. Samana aikana valmistuneista TAMKin toimeksiantamista opinnäytetöistä eniten töitä valmistui seuraaville toimialoille: muoviteollisuus (noin 18 %), tekstiiliteollisuus (noin 18 %), metsäteollisuus ja kiertotalous (noin 14 %), koulutus (noin 14 %) ja pakkausteollisuus (noin 14 %). Siis myös

TAMKin toimeksiantamissa töissä suurimmat toimialat ovat kemianteollisuus ja kemiallinen metsäteollisuus. Kemiallisen metsäteollisuuden kokonaisuus TAMKin teettämistä töistä oli noin 43 %, kun taas kemianteollisuuden vastaava osuus oli noin 22 %.

Työssä selvitettiin myös, mitä menetelmiä opinnäytetöissä käytettiin annettuna aikana. Yritysten toimeksiantamissa töissä ylivoimaisesti suosituimmat menetelmät olivat kehitystyö (noin 34 %) ja selvitystyö (noin 25 %). Tästä voidaan päätellä, että yrityksillä on aina tarvetta kehittää esimerkiksi toimintaansa, käytäntöjensä tai tuottavuuttansa. Yrityksillä vaikuttaa myös olevan tarvetta selvittää erilaisia asioita, kuten vaikka uusien hankintojen kannattavuutta tai uuden työaika-
muodon käyttöönottoa. TAMKin toimeksiantamissa töissä käytetyimmät menetelmät olivat kirjallisuuskatsaus (noin 39 %), selvitystyö (noin 14 %) sekä kehitystyö ja laitteiden sisäänaajo (kumpikin noin 11 %). Nämä menetelmät tukevat hyvin selitystä TAMKin teettämien töiden melko suuresta prosentuaalisesta osuudesta. Selityksenä TAMKin teettämien töiden melko suurelle määrälle oli muun muassa erilaiset hankkeet sekä uudet laitehankinnat. Hankkeisiin liittyvissä opinnäytetöissä on hyvinkin voitu käyttää kolmea ensimmäisenä mainittua menetelmää, sillä hankkeiden tavoite voi usein olla uuden tiedon hankkiminen tai jonkin asian selvittäminen tai kehittäminen. Kaiken kaikkiaan tahosta riippumatta selvitys- ja kehitystyöt sekä kirjallisuuskatsaukset, eli esimerkiksi uuden tiedon hankkiminen, vaikuttavat olevan tärkeitä tässä pikavauhtia kehittyvässä ja kansainvälistyvässä maailmassa, jossa on tärkeää pysyä ajan tasalla tärkeistä asioista.

Tällaista selvitystyötä ei ole ainakaan TAMKin Biotuotetekniikan tutkinto-ohjelmassa ennen tätä vielä tehty, joten tämä tuo mielenkiintoista uudella tavalla kootua tietoa, jollaista ei ole ennen ollut saatavilla tällaisessa muodossa. Tämä opinnäytetyö tuotoksineen tulee toivon mukaan auttamaan erityisesti biotuotetekniikan opiskelijoita sekä yrityksiä ymmärtämään, mistä aiheista, mille toimialoille sekä millä menetelmillä opinnäytetöitä voi Biotuotetekniikan tutkinto-ohjelmassa tehdä. Lisäksi tämä työ tulee toivottavasti myös auttamaan Biotuotetekniikan tutkinto-ohjelman henkilöstöä opastamaan opiskelijoita sekä yritysten edustajia entistä paremmin opinnäytetöihin liittyvissä asioissa.

Jos tämä opinnäytetyö osoittautuu hyödylliseksi, tulee se myös tarjoamaan esimerkillään mahdollisuuden jatkotutkimuksiin. Tässä työssä käsiteltiin yhteensä 93 annettuna aikana valmistunutta opinnäytetyötä. Näistä töistä kerätty sekä esitetty data antoi tiettyä aikajaksoa kuvaavan yleiskuvan koulutusohjelmasta valmistuneista opinnäytetöistä. Tästä työstä voi siis mahdollisesti ottaa mallia, jos aihetta lähdetään joskus tutkimaan lisää. Mahdollisissa jatkotutkimuksissa olisi hyvä ottaa suurempi otanta ja pidemmältä ajalta, jotta saataisiin parempi sekä realistisempi kuva koulutusohjelmasta valmistuneista opinnäytetöistä. Tietysti tällöin myös työmäärä kasvaisi, jolloin tarvittaisiin joko enemmän tekijöitä tai enemmän aikaa, kuin opinnäytetöiden tekemiseen on perinteisesti varattu.

Kaiken kaikkiaan tätä opinnäytetyötä oli erittäin mielenkiintoista tehdä, ja uskon, että siitä tulee olemaan hyötyä ainakin jossain määrin. Jos tästä työstä tulee olemaan siinä määrin hyötyä, että aihetta päätetään lähteä tutkimaan lisää, uskon, että jatkotutkimuksesta tulee olemaan kohdeyleisölleen vielä merkittävästi enemmän hyötyä, kun tutkijoilla tulee olemaan edes jonkinlaista pohjamateriaalia tukeksen.

LÄHTEET

Adara Pakkaus. n.d. Aaltopahvipakkaukset. Verkkosivu. Viitattu 5.12.2023.
<https://www.adara.fi/pakkaukset/>

Huhtamäki. n.d. Tuotteet. Verkkosivu. Viitattu 28.1.2024. <https://www.huhtamaki.com/fi/tuotteet/>

Kaivosteollisuus. 2023a. Kaivosala Suomessa. Verkkosivu. Viitattu 14.12.2023.
<https://www.kaivosteollisuus.fi/fi/kaivosala-suomessa>

Kaivosteollisuus. 2023b. Kaivosluettelo. Verkkosivu. Viitattu 14.12.2023.
<https://www.kaivosteollisuus.fi/fi/kaivosala-suomessa/kaivosluettelo>

Kauppalehti. n.d. Aaltopahvin sekä paperi- ja kartonkipakkausten valmistus. Verkkosivu. Viitattu 5.12.2023. <https://www.kauppalehti.fi/yritykset/toimialat/aaltopahvin-sek%C3%A4-paperi-ja-kartonkipakkausten-valmistus/17212>

Kemianteollisuus. n.d.a Ala numeroin. Verkkosivu. Viitattu 12.12.2023.
<https://www.kemianteollisuus.fi/tietoa-alasta/ala-numeroin-graafit/>

Kemianteollisuus. n.d.b Jäsenyritykset. Verkkosivu. Viitattu 12.12.2023.
<https://www.kemianteollisuus.fi/tietoa-meista/jasenet/jasenyrytykset/>

Kemianteollisuus. n.d.c Tietoa alasta. Verkkosivu. Viitattu 12.12.2023.
<https://www.kemianteollisuus.fi/tietoa-alasta/>

KnowPap versio 25.0. 2023a. AEL / Proledge Oy. Hylsykartonki. Viitattu 28.1.2024. Vaatii käyttöoikeuden. http://www.knowpap.com.libproxy.tuni.fi/extranet/suomi/grades/2_boards/3_special_boards/5_core_board/0_grade_specif/frame.htm

KnowPap versio 25.0. 2023b. AEL / Proledge Oy. Kuppikartonki. Viitattu 28.1.2024. Vaatii käyttöoikeuden. http://www.knowpap.com.libproxy.tuni.fi/extranet/suomi/grades/2_boards/1_int_pack_boards/5_kuppikartonki/0_grade_specif/frame.htm

KnowPap versio 25.0. 2023c. AEL / Proledge Oy. Metsäteollisuus Suomessa. Viitattu 28.1.2024. Vaatii käyttöoikeuden. http://www.knowpap.com.libproxy.tuni.fi/extranet/suomi/prod_environment/1_meaning/frame.htm

KnowPap versio 25.0. 2023d. AEL / Proledge Oy. Pakkausmarkkinat. Viitattu 28.1.2024. Vaatii käyttöoikeuden. http://www.knowpap.com.libproxy.tuni.fi/extranet/suomi/paperboard_technology/packaging/1_markets/frame.htm

KnowPap versio 25.0. 2023e. AEL / Proledge Oy. Pussi- ja käärepaperit. Viitattu 28.1.2024. Vaatii käyttöoikeuden. http://www.knowpap.com.libproxy.tuni.fi/extranet/suomi/grades/1_papers/4_packaging_papers/2_bag_wrapping_pap/0_grade_specif/frame.htm

KnowPap versio 25.0. 2023f. AEL / Proledge Oy. Suomalainen paperi-, kartonki- ja selluteollisuus. Viitattu 28.1.2024. Vaatii käyttöoikeuden. http://www.knowpap.com.libproxy.tuni.fi/extranet/suomi/grades/4_production/0_paper_board_pulp_production/frame.htm

KnowPap versio 25.0. 2023g. AEL / Proledge Oy. Taivekartonki kartonkilajina. Viitattu 28.1.2024. Vaatii käyttöoikeuden. http://www.knowpap.com.libproxy.tuni.fi/extranet/suomi/grades/2_boards/1_int_pack_boards/1_folding_boxboard/0_grade_specif/frame.htm

KnowPap versio 25.0. 2023h. AEL / Proledge Oy. Tissue. Pehmopaperit - yleistä. Viitattu 28.1.2024. Vaatii käyttöoikeuden. http://www.knowpap.com.libproxy.tuni.fi/extranet/suomi/tissue/1_yleista/frame.htm

KnowPap versio 25.0. 2023i. AEL / Proledge Oy. Tissue. Toimiala. Viitattu 28.1.2024. Vaatii käyttöoikeuden. http://www.knowpap.com.libproxy.tuni.fi/extranet/suomi/tissue/2_toimiala/frame.htm

KnowPap versio 25.0. 2023j. AEL / Proledge Oy. Tuotteet ja ominaisuudet. Viitattu 28.1.2024. Vaatii käyttöoikeuden. http://www.knowpap.com.libproxy.tuni.fi/extranet/suomi/knowpap_system/user_interfaces/paper_grades/papers.htm

KnowPulp versio 22.0. 2023. AEL / Proledge Oy. Massatyypit ja ominaisuudet. Viitattu 28.1.2024. Vaatii käyttöoikeuden. http://www.knowpulp.com.libproxy.tuni.fi/extranet/suomi/kps/ui/pulp_grades/massatyypit_ui.htm

Stora Enso. n.d. Aaltopahviset pakkausratkaisut. Verkkosivu. Viitattu 5.12.2023. <https://www.storaenso.com/fi-fi/products/corrugated-packaging-solutions>

TAMK. n.d. Biotuotetekniikan tutkinto-ohjelma. Opinto-opas. Viitattu 28.11.2023. <https://opinto-opas-ops.tamk.fi/167/fi/50/180923?lang=fi>

TAMK. 2023a. Opinnäytetyö. Opinnäytetyön tyyppejä. TUNI Intra. Viitattu 29.11.2023. Vaatii käyttöoikeuden. <https://intra.tuni.fi/fi/opiskelu/opiskelu-0/opinnaytetyot/opinnaytetyo-ohje-opiskelijalle-tamk#tyyppeja>

TAMK. 2023b. Opinnäytetyö. Opinnäytetyöprosessin vaiheet. TUNI Intra. Viitattu 29.11.2023. Vaatii käyttöoikeuden. <https://intra.tuni.fi/fi/opiskelu/opiskelu-0/opinnaytetyot/opinnaytetyo-ohje-opiskelijalle-tamk#vaiheet>

Vesilaitosyhdistys. n.d.a Ammattiasiaa jätevesistä. Verkkosivu. Viitattu 12.12.2023. <https://www.vvy.fi/vesihuolto/jatevesista-eksperteille/>

Vesilaitosyhdistys. n.d.b Mitä vesihuolto on? Verkkosivu. Viitattu 12.12.2023. <https://www.vvy.fi/vesihuolto/mita-vesihuolto-on/#osio-1-1513003090-6369-1>

Vesilaitosyhdistys. n.d.c Vesilaitosyhdistyksen jäsenistö. Verkkosivu. Viitattu 12.12.2023. <https://www.vvy.fi/vesihuolto/vesilaitosyhdistyksen-jasenisto/#osio-1-1509534726-7634-1>

LIITTEET

Liite 1. PowerPoint-esitys opiskelijoille

Biotuotetekniikan opinnäytetyöt 2021–2023

Loppinen, V. 2024. Selvitys opinnäytetöistä biotuotetekniikan koulutuksessa. Biotuotetekniikan tutkinto-ohjelma, Tampereen ammattikorkeakoulu. Opinnäytetyö.

Tutkimuksellinen opinnäytetyö

- Biotuotetekniikan opinnäytetyöt ovat pääasiassa aina tutkimuksellisia.
- Tutkimuksellisessa opinnäytetyössä tutkimuksen tuloksena syntyy tuoretta tietoa työelämän ja käytännön sovelluksiin.
- Tutkimuksessa käsitellään jotain tiettyä tutkimusongelmaa tai -tehtävää. Tietoa voidaan kerätä empiriisin tai teoreettisin keinoin, ja hankittu aineisto tullaan analysoimaan. Saatut havainnot esitetään opinnäytetyöraportissa.
- Opinnäytetyön menetelmäksi voidaan ottaa esimerkiksi kvalitatiivinen menetelmä, kvantitatiivinen menetelmä tai systemaattiseen tiedonhakuun perustuva kirjallisuuskatsaus. Kvalitatiivinen menetelmä voi olla esimerkiksi haastatteluanalyysi, kun taas kvantitatiivisessa tutkimuksessa käytetään esimerkiksi erilaisia luokitteita, syy- ja seurauksuuksia, vertailuja ja numeerisia tuloksia. Biotuotetekniikan koulutuksessa opinnäytetyöt ovat pääosin kvantitatiivisia, mutta myös kvalitatiivisia töitä tehdään samoin kuin näiden yhdistelmiä. (TAMK 2023.)

Aiheita

- Pitäisikö uuteen uudelleennäytteen ja haapioon menevien asiakkaiden laatuviat ja niiden analysointi sekä raportointi
- Käyttäjänominaisuuden käyttöön ja vaikutukset pakkauslinjalla
- Arkitehtuurin layout-suunnittelu ja sen vaikutukset materiaaliin
- Käsittelyn massavirtausta nautintoonhyödyntämisessä
- Natriumkloratitteen apukemikaalien syöttö optimointi
- Polttokeinoisen jätteen koostumusmuutos Lounais-Suomessa
- A review of methods of analysis for white-top mottling
- Measuring and analysing white top-mottling phenomena
- Käytetyn biotien hyödyntäminen prosessin raaka-aineena
- Pohjavesilätkäsen raudan- ja mangaanipitoisuuden tehostaminen
- Työluokituksen kehittäminen harjoitustalalla

Aiheita

- Tarjoajaprosessin ja tilaus-toimitusprosessin mallintaminen
- Development of rapid biodegradability assays for paper and board products
- Hartalimien valmistusprosessin toiminnan kuvaus
- Viskositeetin säätöasteen vaikutus alkaliuuteen
- 12-tuntisen työkaluun koetut vaikutukset Tenavoski Oy:ssä
- Kulutusprosessit ja niiden erityispiirteet
- Työturvallisuuden suurikokoinen arviointi Vokoski Oy:lle
- Kartongin mikrohiukkasten optimointi
- Vaarallisten kemikaalien merkintöjen päivitys pohjapaperitehtaalilla
- Kartongin turvakuoriprosessin kehittäminen
- Turvakuoriprosessin osastoittaisen vaarallisten päivityksen

Aiheita

- Hietämön osaprosessin laatuvaatimien määrittely
- Kautsioinnin ja meesauhin ajo-ohjeiden ja näytteenoton päivitys
- Laadun standardointi paperitehtaalilla
- Opetusharjoitteen reformointi opetusmuutosten
- Selundäkimateriaalin laadun vaikutuksen seuranta konvertoinnissa
- CHEMCAD-simulointiohjelmiston hyödyntäminen
- Ligniniin uudet sovelluskohteet
- Utilization possibilities of biochar produced by pyrolysis
- Fieksopainotuksen käyttöön
- Barner-päilytys ja fieksojäljitys/työkalun käyttöön
- 3D-tulostettujen ja rullatettujen materiaalien tuloominaisuuksien testaus

Opinnäytetöiden toimeksiantajia 2021–2023

- Adara Pakkaus Oy
- Amerplast Oy (2 työtä)
- Bolden Harjoitus Oy
- Kemira Chemicals Oy
- Kemira Oy (2 työtä)
- Metso Outotec Oy
- Metsä Board Oy
- MML Korkamäki Boards Oy
- Neste Oy (2 työtä)
- Nextoil Oy
- NextPharma Oy
- Oy Essity Finland Ab
- Pyry Pakkaukset Oy
- Sappi Finland Oy
- Solenis Finland Oy (3 työtä)
- Stora Enso Oy (7 työtä)
- Tampereen ammattikorkeakoulu
- Tenavoski Oy (3 työtä)
- UPM Raitas Oy (2 työtä)
- Valmet Automation Oy (5 työtä)
- Valmet Technologies Oy
- Vokoski Oy

Toimialat

Kuviossa tarkastellaan yhteensä 93 biotuotetekniikan alkaikalla 1.1.2021–30.6.2023 valmistunutta opinnäytetöä.

TAMK:n noiti suurin toimeksiantajana (26 %) selittää yhteensä TAMK:lla, esim. laboratoriossa, teettämät työt sekä TAMK:n yhteistyökumppanit (tutkimuskeskeiset hankkeet).

Opinnäytetyömenetelmät 2021–2023

Opinnäytetyömenetelmien määrittelyä

- Kehitystyössä tavoitteena on kehittää esimerkiksi prosessin tehokkuutta tai tuotteen laatuominaisuuksia.
- Selvitystyössä voidaan selvittää esimerkiksi henkilöstön halukkuus kokeilla uutta työkaluun tai johonkin hankintaan, esimerkiksi uuden laitteen, kannattavuus ja kustannukset.
- Kirjallisuuskatsauksessa hankitaan toimeksiantajalle uutta ja hyödyllistä tietoa tarkkaan valituista aiheista tai asioista.
- Koeajoissa ja datankäsitelyssä voidaan esimerkiksi koeajaa uutta tuotetta tai jo olemassa olevan tuotteen uutta reseptiä, jonka jälkeen tulokset käsitellään ja analysoidaan.
- Mittauksissa ja datankäsitelyssä voidaan esimerkiksi mitata tiettyjä parametreja prosessista, ja mitausten jälkeen tulokset käsitellään ja analysoidaan.

Opinnäytetyömenetelmien määrittelyä

- Haastattelu ja kehitystyö on menetelmä, jossa suoritetaan haastattelu, jonka pohjalta lähdetään kehittämään tiettyä asiaa, kuten työturvallisuutta.
- Prosessin kuvauksessa luodaan yksinkertaisesti kuvaus tietystä prosessista.
- Laitteiden sisärajajossa puolestaan suoritetaan koeajoja uudella laitteella ja käsitellään sekä analysoidaan tulokset. Tähän liittyy usein myös käyttöohjeiden laatiminen.
- Moni menetelmä voi olla eri menetelmien yhdistelmiä, kuten osa jo määritellyistä menetelmistä.
- Esitetty määrittely ei ole mitään virallista määrittelyä. Tämä on vain yksi tapa määritellä nämä menetelmät.

Lähteet

- TAMK. 2023. Opinnäytetyö. Opinnäytetyön hyöpyä. TUNI Intra. Viitattu 9.1.2024. Vaatii käyttöoikeuden. <https://intra.tuni.fi/opiskelu/opiskelu-0/opinnaytetyot/opinnaytetyo-ohje-opiskelijalle-tamk#tyyppaja>

Opinnäytetöiden tiedot on kerätty Theseuksesta aikavälillä 1.1.2021–30.6.2023 biotuotetekniikan koulutuksesta valmistuneista töistä. <https://www.theseus.fi/discover>

Liite 2. PowerPoint-esitys yrityksille

Tampereen ammattikorkeakoulu

Biotuotetekniikan opinnäytetyöt 2021–2023

Loppinen, V. 2024. Selvitys opinnäytetöistä biotuotetekniikan koulutuksessa. Biotuotetekniikan tutkinto-ohjelma. Tampereen ammattikorkeakoulu. Opinnäytetyö.

Tampereen ammattikorkeakoulu

Tutkimuksellinen opinnäytetyö

- Biotuotetekniikan opinnäytetyöt ovat pääasiassa aina tutkimuksellisia.
- Tutkimuksellisessa opinnäytetyössä tutkimuksen tuloksena syntyy tuoretta tietoa työelämän ja käytännön sovelluksiin.
- Tutkimuksessa käsitellään jotain tiettyä tutkimusongelmaa tai -tehtävää. Tietoa voidaan kerätä empiirisiin tai teoreettisiin keinoin, ja hankittu aineisto tullaan analysoimaan. Saadut havainnot esitetään opinnäytetyöraportissa.
- Opinnäytetyön menetelmäksi voidaan omaksua esimerkiksi kvalitatiivinen menetelmä, kvantitatiivinen menetelmä tai systemaattiseen tiedonhakuun perustuva kirjallisuuskatsaus. Kvalitatiivinen menetelmä voi olla esimerkiksi haastatteluanalyysi, kun taas kvantitatiivisessa tutkimuksessa käytetään esimerkiksi erilaisia luokitteluita, syy- ja seuraussuhteita, vertailuja ja numeerisia tuloksia. Biotuotetekniikan koulutuksessa opinnäytetyöt ovat pääosin kvantitatiivisia, mutta myös kvalitatiivisia töitä tehdään samoin kuin näiden yhdistelmiä.

(TAMK 2023.)

Tampereen ammattikorkeakoulu

Yleisiä aihealueita

- Koneiden ja laitteistojen laadunhallinta
- Uuden tuotteen tai reseptin kehittäminen
- Prosessiparametrien selvittäminen ja analysointi
- Prosessien tai osaprosessien optimointi
- Prosessien tai osaprosessien kehittäminen
- Materiaalien tai aineiden koostumus tutkimus
- Laadunhallintajärjestelmien käyttöönotto tai selvitys käyttöönotosta
- Opetusharjoitteiden luominen opetussimulaattoriin
- Uuden raaka-aineen tai ennen hyödyntämättä jätetyn materiaalin hyödyntäminen prosessin raaka-aineena
- Työluopakäytännön kehittäminen
- Uusien laitteistojen käyttöönotto

Tampereen ammattikorkeakoulu

Yleisiä aihealueita

- Tuotteen valmistusprosessin toiminnankuvaus
- Uuden työakamuodon vaikutukset
- Kirjallisuuskatsaukset eri aiheista ja prosesseista tms.
- Työturvallisuuden suorituskyvyn arviointi
- Tuotteiden markkinakatsaus
- Kemikaalimerkintöjen päivitys
- Tuotteen eri raaka-aineiden tai niiden koostumuksen vaikutus tuotteen laatuun
- Osaprosessien laatuvaikotien määrittely
- Prosessien ajo-ohjeiden tai muiden käyttöohjeiden luominen tai päivittäminen
- Tuotteen ominaisuuksien tutkiminen ja testaus
- Selvitys erilaisten ohjeistojen hyödyntämisestä

Tampereen ammattikorkeakoulu

Toimialat

Kuviossa tarkastellaan yhteensä 93 biotuotetekniikasta aikajaksolla 1.1.2021–30.6.2023 valmistunutta opinnäytetyötä.

OPINNÄYTETÖIDEN TOIMEKSIANTAJIEN TOIMIALAT 2021-2023

Tampereen ammattikorkeakoulu

Opinnäytetyömenetelmät 2021–2023

Tampereen ammattikorkeakoulu

Opinnäytetyömenetelmien määritelmiä

- Kehitystyössä** tavoitteena on kehittää esimerkiksi prosessin tehokkuutta tai tuotteen laatuominaisuuksia.
- Selvitystyössä** voidaan selvittää esimerkiksi henkilöstön halukkuus kokeilla uutta työakamuotoa tai jonkun hankinnan, esimerkiksi uuden laitteen, kannattavuus ja kustannukset.
- Kirjallisuuskatsauksessa** hankitaan toimeksiantajalle uutta ja hyödyllistä tietoa tarkkaan valikoidusta aiheesta tai asiasta.
- Koeajoissa ja datankäsittelyssä** voidaan esimerkiksi koeajaa uutta tuotetta tai jo olemassa olevan tuotteen uutta reseptiä, jonka jälkeen tulokset käsitellään ja analysoidaan.
- Mittauksissa ja datankäsittelyssä** voidaan esimerkiksi mitata tiettyjä parametreja prosessista, ja mitausten jälkeen tulokset käsitellään ja analysoidaan.

Tampereen ammattikorkeakoulu

Opinnäytetyömenetelmien määritelmiä

- Haastattelu ja kehitystyö** on menetelmä, jossa suoritetaan haastattelu, jonka pohjalta lähdetään kehittämään tiettyä asiaa, kuten työturvallisuutta.
- Prosessin kuvauksessa** luodaan yksinkertaisesti kuvaus tietyistä prosesseista.
- Laitteiden sisäajossa** puolestaan suoritetaan koeajoja uudella laitteella ja käsitellään sekä analysoidaan tulokset. Tähän liittyy usein myös käyttöohjeiden laatiminen.
- Moni menetelmä voi olla eri menetelmien yhdistelmiä, kuten osa jo määriteltyistä menetelmistä.
- Esitetyt määritelmät eivät ole mitään virallisia määritelmiä. Tämä on vain yksi tapa määritellä nämä menetelmät.

Tampereen ammattikorkeakoulu

Lähteet

- TAMK. 2023. Opinnäytetyö. Opinnäytetyön tyyppejä. TUNI Intra. Viitattu 9.1.2024. Vaatii käyttöoikeuden. <https://intra.tuni.fi/opiskelu/opiskelu-0/opinnaytetyot/opinnaytetyo-ohje-opiskelijalle-tamk#tyyppeja>

Opinnäytetöiden tiedot on kerätty Theseuksesta aikavälillä 1.1.2021–30.6.2023 biotuotetekniikan koulutuksesta valmistuneista töistä. <https://www.theseus.fi/discover>

Liite 3. Päivitetty ohje opinnäytetyön teettäjälle

TAMK/Päivi Viitaharju & Ville Loppinen

3.2.2024

Opinnäytetyö teettäjän näkökulmasta

Työn aloitus

Yrityksen halutessa teettää opinnäytetyön voivat he

1. Keskustella jo tuntemansa (esim. kesätöiden kautta) opiskelijan kanssa, jonka katsovat sopivaksi tekemään työn. Tällöin opiskelija vie asian eteenpäin koulutusohjelmassa.
2. Ottaa yhteyttä TAMKiin tutkintovastaavaan tai opettajaan, jonka kautta voidaan laittaa opinnäytetyönaihe halukkaiden haettavaksi. Hakemukset voidaan pyytää TAMKille ja ne voidaan lähettää keskitetysti työn tilaajalle.

Opinnäytetyön aiheen tulee liittyä pääsääntöisesti suuntautumisen keskeisiin oppiaineisiin. Aihe rajataan siten, että opinnäytetyön vaatima työmäärä vastaa 15 opintopistettä eli **10 täyspäiväistä työpäivää**.

Työsuunnitelma

Opiskelija sopii yhdessä työn teettäjän kanssa aloituspalaverin, johon työn ohjaava opettaja kutsutaan. Aloituspalaverissa määritellään työn aikataulu, sisältö, tutkimussuunnitelma, seuranta (mahdollinen välipalaveri), menetelmät ja rahoitus. Aloituspalaverissa keskustellaan myös mahdollisesta tausta-aineiston luottamuksellisuudesta.

Opiskelija kirjoittaa aloituspalaverin muiston sovituista asioista ja toimittaa sen yrityksessä toimivalle ohjaajalle ja ohjaajalle opettajalle (TAMK) viikon kuluessa kokouksesta. Mahdollisen välipalaverin suhteen toimitaan samoilla. Opinnäytetyöstä tehdään opinnäytetyösopimus TAMKin ohjeiden mukaisesti. Opiskelija vastaa tämän tekemisestä.

Varsinaisen työsuorituksen tekeminen

Opinnäytetyön pääosassa tuotetaan työn tilaajan tilaama tuotos ja kirjalliseen raporttiin tarvittava materiaali.

Mahdollinen luottamuksellisuus

Opiskelijan Tampereen ammattikorkeakoulussa laatima opinnäytetyö on pääsääntöisesti kokonaisuudessaan julkinen. Opinnäytetyön julkisuutta voidaan kuitenkin rajoittaa. Se osuus työstä, jota ei haluta julkiseksi, voidaan määrittää luottamukselliseksi tausta-aineistoksi. Opinnäytetyön julkinen osuus julkaistaan joko avoimessa tai rajatussa Theseuksessa. Jos esimerkiksi toimeksiantaja kielittää työn julkaisemisen internetissä, se voidaan lisätä Theseuksen käyttörajattuun kokoomaan. Käyttörajatun kokooman opinnäytetyöt ovat luettavissa vain tietyiltä koneilta kirjaston tiloissa sekä vapaakappalekirjastoissa, joita ovat Kansalliskirjasto, Abo Akademin kirjasto, Turun yliopiston kirjasto, Jyväskylän yliopiston kirjasto, Oulun yliopiston kirjasto sekä Itä-Suomen yliopiston kirjasto.

Opinnäytetyömenetelmiä

Kehitystyössä tavoitteena on kehittää esimerkiksi prosessin tehokkuutta tai tuotteen laatuominaisuuksia.

Selvitystyössä voidaan selvittää esimerkiksi henkilöstön halukkuus kokeilla uutta työaikaamutua tai jonkun hankinnan, esimerkiksi uuden laitteen, kannattavuus ja kustannukset.

Kirjallisuuskatsauksessa hankitaan toimeksiantajalle uutta ja hyödyllistä tietoa tarkkaan valikoidusta aiheesta tai asiasta.

Koeajoissa ja datankäsittelyssä voidaan esimerkiksi koeajaa uutta tuotetta tai jo olemassa olevan tuotteen uutta reseptiä, jonka jälkeen tulokset käsitellään ja analysoidaan.

Mittauksissa ja datankäsittelyssä voidaan esimerkiksi mitata tiettyjä parametreja prosessista, ja mittausten jälkeen tulokset käsitellään ja analysoidaan.

Haastattelu ja kehitystyö on menetelmä, jossa suoritetaan haastattelu, jonka pohjalta lähdetään kehittämään tiettyä asiaa, kuten työturvallisuutta.

Prosessin kuvauksessa huodaan yksinkertaisesti kuvaus tietystä prosessista.

Laitteiden sisärajajossa puolestaan suoritetaan koeajoja uudella laitteella ja käsitellään sekä analysoidaan tulokset. Tähän liittyy usein myös käyttöohjeiden laatiminen.

Moni menetelmä voi olla eri menetelmien yhdistelmiä, kuten osa jo määritellyistä menetelmistä. Esitetyt määritelmät eivät ole mitään virallisia määritelmiä. Tämä on vain yksi tapa määritellä nämä menetelmät.

Yleisiä opinnäytetöiden aihealueita

- Koneiden ja laitteistojen laadunhallinta
- Uuden tuotteen tai reseptin kehittäminen
- Prosessiparametrien selvittäminen ja analysointi
- Prosessin tai osaprosessin optimointi
- Prosessin tai osaprosessin kehittäminen
- Materiaalien tai aineiden koostumustutkimus
- Laadunhallintajärjestelmien käyttöönotto tai selvitys käyttöönotosta
- Uusien laitteistojen käyttöönotto
- Tuotteen valmistusprosessin toiminnankuvaus
- Uuden työaikaamudon vaikutukset
- Kirjallisuuskatsaukset eri aiheista ja prosesseista tms.
- Työturvallisuuden suorituskyvyn arviointi
- Prosessin ajo-ohjeiden tai muiden käyttöohjeiden luominen tai päivittäminen
- Tuotteen ominaisuuksien tutkiminen ja testaus

Seminaari

Seminaari on suullinen esitys tekeillä olevasta tai tehdystä opinnäytetyöstä, jossa esityksen pitäjä puolustaa työtään ja perustelee tekemiään ratkaisuja. Seminaariesityksen voi pitää työn teettänessä yrityksessä tai TAMKilla erikseen määriteltynä seminaaripäivänä.

Työstä maksettava korvaus

Opiskelija voi tehdä opinnäytetyönsä yrityksissä työsuhteessa tai yritys voi maksaa stipendin TAMKin T&K-rahastoon*. Rahastoon jää 10 % maksetusta stipendistä. Yrityksen maksaman stipendin suuruus on ollut 700–3000 € (keskimäärin 2000 €).

Toimeksiantajan arvio

Opinnäytetyöstä pyydetään arvio toimeksiantajalta. Toimeksiantajalta pyydetään arvioita: työlle asetettujen tavoitteiden saavuttamisesta, tulosten käyttökelpoisuudesta (hyödynnettävyydestä), opiskelijan vastuullisuudesta ja yhteistyökyvystä sekä muista mahdollisesti arvioon vaikuttavista seikoista.

*Linkki lahjakirjaan, jonka yritys täyttää

<https://www.tuni.fi/tutustu-mehiin/tampereen-ammattikorkeakoulun-tukisaatio-sr#switcher-trigger-cooperation>

Lomakkeesta täytetty kuitenkin toimittama myös allekirjoitettu paperiversio TAMKin (Johanna Niemonen)

Kohtaan: "Lahjoitus on tarkoitettu käytettäväksi soveltavan tutkimustoiminnan, taiteellisen toiminnan ja koulutuksen edistämiseen alalla" -valitaan tekniikka ja liikenne

Kohtaan "TAMKissa asiaa hoitava ohjaava opettaja/henkilö" tulee siis ohjaavan opettajan nimi.

Lisää opinnäytetöistä

Tutkimuksellinen opinnäytetyö

Biotuotetekniikan opinnäytetyöt ovat pääasiassa aina tutkimuksellisia. Tutkimuksellisessa opinnäytetyössä tutkimuksen tuloksena syntyy tuotetta tietoa työelämän ja käytännön sovelluksiin. Tutkimuksessa käsitellään jotain tiettyä tutkimusongelmaa tai -tehtävää. Tietoa voidaan kerätä empiirisiin tai teoreettisiin keinoin, ja hankittu aineisto tullaan analysoimaan. Saadut havainnot esitetään opinnäytetyöraportissa. Opinnäytetyön menetelmäksi voidaan omaksua esimerkiksi kvalitatiivinen menetelmä, kvantitatiivinen menetelmä tai systemaattiseen tiedonhakuun perustuva kirjallisuuskatsaus. Kvalitatiivinen menetelmä voi olla esimerkiksi haastatteluanalyysi, kun taas kvantitatiivisessa tutkimuksessa käytetään esimerkiksi erilaisia luokitteluita, syy- ja seurassuhteita, vertailuja ja numeerisia tuloksia. Biotuotetekniikan koulutuksessa opinnäytetyöt ovat pääosin kvantitatiivisia, mutta myös kvalitatiivisia töitä tehdään samoin kuin näiden yhdistelmiä.