

UUDISTUVAN TEOLLISUUDEN TUTKIMUSPALVELUI- DEN HINNOITTELU

Leskio Marianne

Opinnäytetyö
Konetekniikka
Insinööri (AMK)

2022

Lapin Ammattikorkeakoulu
Insinööri (AMK)

Tekijä	Marianne Leskio	Vuosi	2022
Ohjaaja	DI Jukka Joutsenvaara		
Toimeksiantaja	Lapin ammattikorkeakoulu Oy		
Työn nimi	Uudistuvan teollisuuden tutkimuspalveluiden hinnoittelu.		
Sivu- ja liitesivumäärä	53 + 1		

Opinnäytetyö tehtiin Lapin ammattikorkeakoulun uudistuvan teollisuuden tutkimusryhmälle, joka tuottaa muun muassa tutkimus- ja koulutuspalveluita. Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli mallintaa laskentakaava, joka sisältäisi miehitetyn sekä miehittämättömän tuntikustannusten määrittämisen selkeäksi ja yksityiskohtaisemmaksi tutkimuspalvelun hinnoittelun laskentatyypiksi. Opinnäytetyö rajattiin käsittelemään aihealueeltaan Fesem-tutkimus-, XRF-aineanalyysi-, EDS-tutkimus- ja kovuuskoe-mittauspalveluita.

Kustannusten kokonaisvaltainen laadinta vaati tarkastelua eri toiminnanosa-alueisiin, joista kertyi erimääräisiä kustannuksia tutkimuksille, johtuen erilaisista tutkimuskohteista, käytetyistä laitteista, ajankäytöstä sekä peruskustannuksista. Työ suoritettiin seuraamalla työvaiheita paikan päällä Kemissä, Lapin Ammattikorkeakoulun laboratoriotiloissa, sekä haastatteleamalla tutkimuspuolella toimivaa henkilökuntaa.

Tutkimuspalveluiden hinnoittelussa huomioitiin näytteiden valmistukset ja työstöajat yksilöllisesti. Miehitetyn ja miehittämättömän koneen työstöajan, materiaali- sekä kiinteät kustannukset. Hinnoittelussa esille nousi tarve yksityiskohtaisemmalle tutkimustyökaavakkeelle laskutuksen avuksi, jota tutkimustyötä suorittava asiantuntija täyttäisi vaiheittain koko tutkimustyön laajuudelta.

Työn tulokseksi saatiin kaavake, joka sisältää aikataulun esivalmisteluille, datan käsittelylle, miehitetyn ja miehittämättömän koneiden käyttöaikataulun sekä tutkimuksessa käytetyt oheismateriaalikustannukset ja sisäiset kustannukset.

Toimeksiantaja voi hyödyntää laskutus pohjaa kaikissa tutkimustöissään. Tiedot siirtyvät kirjattavaan tietokantaan, jolloin data olisi kaikkien käyttäjien saataville. Laskutusohjelman voi halutessaan laajentaa sisältämään tutkimuslaboratoriossa käytettävien laitteiden laitetiedot, päivitetyn laitteen arvon, käyttökustannukset ja laitehuollot. Kokonaisuudessaan laskutusohjelmisto toisi selkeyttä, ajankohtaisuutta ja tietoisuutta laskutukseen. Toimeksiantajalle on toimitettu tutkimustyön hinnoitteluun laadittu kaava, jota voidaan hyödyntää jatkossa sellaisenaan.

Avainsanat tutkimuspalvelu, hinnoittelu, laskentakaava, tuntikustannus, kustannustaso, materiaali, TKI-palvelu.

Lapland University of Applied Sciences
Mechanical Engineer

Author	Marianne Leskio	Year	2022
Supervisor	M.Sc. Jukka Joutsenvaara		
Commissioned by	Lapin ammattikorkeakoulu Oy		
Subject of thesis	Pricing of Research Services in the New Industry		
Number of pages	53 + 1		

Thesis was done at Lapland University of Applied Sciences Renewable industry, which produces research and training for educational services. The aim of this thesis was to model a calculation formula that includes the determination of manned and unmanned hourly costs into a clear and more detailed pricing calculation type. The thesis was limited to dealing with Fesem-research, XRF-material analysis, EDS-material analysis research and hardness test measurement services.

The comprehensive preparation of the costs required a review of different operational areas, which accrued different costs for the studies due to different research objects, used equipment, time and basic costs. The working schedule for sample preparation research in laboratory was compiled by following the work phases on site at Kemi in laboratory facilities of Lapland University of Applied Sciences, and by interviewing the experts working on the research side.

In the pricing of research services, sample manufacturing and processing times were considered individually, considering manned and unmanned machine working time, material and fixed costs. In pricing emerged a need for more detailed research template, to help invoicing. The expert doing the research would fill in the template step by step through the whole research.

As a result of the thesis, a template was created that includes scheduling for preliminary preparation, data processing, manned and unmanned machine operating schedule, also accompanying material costs and internal costs in research.

The client can utilize the created invoicing base in all his research work. The data will be transferred to a database, so the data would be available to all users. If desired, the invoicing program can be expanded to include the device information of the equipment used in the research laboratory. The value of the updated device, operating costs and equipment maintenance can also be included in the invoicing program. Overall, the invoicing software would bring clarity, updated information and awareness to invoicing.

The client of the thesis has been provided with a created pricing formula for the research work, which can be used as such in the future.

Key words Research service, pricing, calculation formula, hourly cost, cost level, material, R&D service.

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	7
1.1	Tausta	7
1.2	Tavoitteet ja tutkimukset	9
1.3	Rajaukset.....	10
1.4	Tutkimusmenetelmät ja aineisto	11
1.5	Työn rakenne.....	12
2	YRITYKSEN LASKENTATOIMI.....	13
2.1	Yrityksen laskentatoimen kokonaisuus	13
2.2	Ulkoisen laskentatoimi	13
2.3	Sisäinen laskentatoimi	14
2.4	Sisäisen laskentatoimen haasteet	14
2.5	Perustietojärjestelmä	16
3	KUSTANNUSTEN KOHDISTAMINEN.....	18
3.1	Tuotekohtaisten kustannusten laskeminen	18
3.2	ABC-laskentamalli	22
3.3	Toimintolaskennan periaate.....	23
4	HINNOITTELU.....	27
4.1	Hintaan vaikuttavat tekijät	27
4.2	Kustannusperusteinen hinnoittelu	28
5	TUTKIMUKSET JA LAITTEET.....	36
5.1	Lapin AMK:n toimivat teknilliset tutkimuslaboratoriotilat	36
5.2	Fesem- ja EDS-tutkimus	41
5.3	Testauksessa käytetty työaika	42
5.4	XRF- aineanalyysi.....	43
5.5	Kovuuskoe - mittaus	49
6	POHDINTA	50
	LÄHTEET	52
	LIITTEET	53

ALKUSANAT

Opinnäytetyöni tehtiin Kemin Lapin ammattikorkeakoulun organisaatiolle, tutkimus- ja kehityspuolelle. Haluan kiittää osaamispäällikkö Lauri Kantolaa mielenkiintoisesta opinnäytetyön aiheesta, sekä kaikesta ajasta, neuvoista ja ohjauksesta, joita hän antoi opinnäytetyön alkuvaiheessa, toimeksiantaja puolelta erityisasiantuntija DI Raimo Ruoppaa, TkL (IWE), (IWI-C) Timo Kauppia, hänen mukanaan sain seurata asiantuntevaa työskentelyä tutkimusten parissa, sekä opinnäyteohjaaja erityisasiantuntija DI Jukka Joutsenvaaraa hyvistä neuvoista ja ohjauksesta. Lämmin kiitos kaikille ohjaaville opettajille opintojen ajalta, teidän ammattitaitoinen, innostava ja inspiroiva opetustyyli toi lisäpuhtia opiskeluun ja hyviä eväitä reppuun. Suuren kiitoksen osoitan tietysti omalle perheeleni, heidän ansiostansa mahdollistui opiskeluni läpivienti, sekä lämmin kiitos tietysti ihanille ystäväilleni, jotka ovat kannustaneet koko opiskelujeni ajan maaliiviivaan asti.

Haparanda 6.10.2022

Marianne Leskio

KÄYTETYT MERKIT JA LYHENTEET

XRF	X-Ray Fluorescence
EDS	Energiadisperssiivinen röntgenspektroskopia
FESEM	kenttäionipyyhkäisyelektronimikroskooppi
TKI	tutkimus, kehitys ja innovaatio
ABC	Activity based costing, toimintoperusteinen kustannuslaskelma

1 JOHDANTO

1.1 Tausta

Lapin ammattikorkeakoulu konserni toimii Kemissä, Torniossa sekä Rovaniemellä. Kemissä sijaitseva koulutus konserni Kemin kampus, on nykyaikainen toimija kehitykseltään ja rakenteeltaan, ja sen tavoitteena on olla osa modernin teknologian huipputeollisuudesta. Korkean tason omaavilla yrityksillä on tavoitteena kehittää omaa kustannustehokkuuttaan automatisoimalla toimintojaan, mikä johtaa yleiskustannusten lisääntymiseen. (Juntti 2022.)

Yritysten on oltava tietoisia omista kustannuksistaan, jotta palveluntarjonnan hinnoittelu on realistista ja perusteltua, näin ollen hinnat voidaan määrittellä faktopohjaisesti ja kilpailukykyisesti. (Juntti 2022.) Aikaisemmin toimeksiantajan tutkimuspalvelun hinnoittelulaskelma koneiden käytön osalta oli määritelty yleiseltä pohjalta. Tästä syystä yritys halusi toimeksiantaa aiheen, jossa tutkittaisiin tarkemmin ja yksityiskohtaisemmin koneiden käyttökustannuksia. Tarkemman toimintolaskennan avulla saadaan totuudenmukaisemmat ja aiheuttamisperiaatetta kunnioittava kustannuslaskentamalli yrityksen käyttöön.

Tällä opinnäytetyön sisältävällä tutkinnalla päästään määrittämään työkoneiden kustannushinnat tämän hetken parhaalla mahdollisella tavalla ja tiedoilla, laskemalla tarkasti työn eri vaiheisiin kuluva aika ja käyttökohtaisia kustanteita. Näin tehdessään yritys voi pitkällä aikavälillä toimia järkevästi, ennakoitujen tulevien markkinoiden heilahduksia ja toimia kannattavasti myös kilpailumarkkinoilla. (Juntti 2022.)

Yritystoiminnan on kyettävä vastaamaan niin Suomen, sekä maailmanlaajuisen kilpailukykyyn sekä kustannustehokkuuteen. (Juntti 2022.) Tutkimuspalvelutyön ja käytettyjen koneiden käyttötuntikustannukset lasketaan tapauskohtaisesti yksilökohtaisten valmistus- ja työvaiheiden vuoksi. Miehittämättömän koneistuksen aikana tuntikustannus määräytyy työntekijöiden ammatillisen osaavuuden, innovatiivisuuden ja koulutuksen mukaisesti. (Kauppi 2022.)

Kustannuslaskentaan miehittämättömissä koneistuksissa lisäksi lasketaan työ-koneiden hinnat, korkotaso, tarvikkeet, materiaalit ja energia. Tässä opinnäytetyössä on tavoitteena laatia malli toimeksiantajalle, joka helpottaisi eri tutkimuspalveluiden hinnoittelua, erityisesti konetoimintojen käyttökustanteisiin kohdistuen. Malli voi antaa viitteitä muille alalla toimijoille ja yrityksille, jotka pyrkivät tehostamaan heidän omaa kustannuslaskentaansa.

Opinnäytetyö tehtiin Lapin ammattikorkeakoulun uudistuvan teollisuuden tutkimusryhmälle, joka tuottaa palveluina esimerkiksi tutkimus- ja koulutuspalveluita. Palvelutuotteisiin kuuluu vakiotyyppisiä mittauksia ja testauksia sekä asiakkaalle räätälöityjä tutkimuspalveluja. Lisäksi Lapin ammattikorkeakoulu tuottaa koulutuspalveluita sekä asiantuntijatöitä. Palvelujen hinnoittelu perustuu esimerkiksi hinnaston määrittelemiin hintoihin ja asiantuntijoiden työmääräarvioihin sekä laitekustannuksiin. Lisäksi käytössä on asiakaskohtaisia sopimuksia, joihin liittyy hinnastoja. (Juntti 2022.)

1.2 Tavoitteet ja tutkimukset

Opinnäytetyön tavoitteena on perehtyä erilaisiin tarjottuihin tutkimuspalveluihin, niiden tyypilliseen hinnoitteluun markkinoilla sekä selvittää keskeisen hinnanmuodostuksen tekijät, huomioiden nykyinen toimintaympäristö ja kustannustaso.

Tavoitteena olisi mallintaa laskentakaava, joka sisältäisi miehitetyn sekä miehittämättömän koneen tuntikustannusten määrittämisen selkeäksi ja yksityiskohtaisesti, määräytyen yksilöllisiin tutkimuspalvelun laskentatyypeiksi. Uusi kaava olisi hyödynnettävissä kaikissa tuntikustannuksellisissa laskentamalleissa. Toivottuna tuloksena olisi, että Lapin ammattikorkeakoulu pystyisi hyödyntämään määritettyjä konetuntikustannuksia hinnoittelussaan, budjetoinnissaan ja toiminnan mittaamisessaan.

Lisäksi kuvataan valittujen palveluiden työprosesseja, joiden avulla visualisoidaan palvelun tuottamiseen liittyviä toimenpiteitä ja työvaiheita. Työn tuloksena palvelutoiminnan hinnoitteluperusteet selkiytyvät ja käsitys hintaan vaikuttavista tekijöistä tarkentuu. Laskentamallikaavan rakentamiseen liittyvät seuraavat tutkinnalliset aiheet:

- Mitkä kaikki kustannukset tulisi kohdistaa koneille ja mikä olisi kustanneikkuna?
- Minkälainen laskentamalli sopisi kaikille koneille konetuntihintojen määrittämiseksi?
- Miten huomioida koneiden osto- ja myyntiarvo, korot ja poistot laskennoissa?

Ensimmäisenä ajatuksena olisi tarpeellista pohtia, mitä kustannuksia on kannattavaa kohdistaa vain työkoneille ja mitä muita kustannuksia voitaisiin yhdistää yhteisiksi kustanteiksi, joita voidaan kohdistaa yksilöllisesti tiettyjen koneiden kustannuksiin. (Juntti 2022.)

Toisella kysymyksellä haetaan vastausta siihen, minkälainen kustannuslaskentamalli-kaava olisi täsmällisin ja toimivin yritykselle, olemassa olevat resurssit huomioiden. (Juntti 2022.)

Kolmas kysymys liittyy siihen, miten huomioida koneiden ostohinta, hinnan arvon aleneminen, koneen ikä sekä jälleenmyyntiarvo. Myös tulee ottaa huomioon koneen yksilöllinen työn arvo, eli kuinka harvinaisesta käytettävästä resursista on kyse ja millaisen tutkimusarvon tuloksen se antaa esimerkiksi yrityksen asiakkaalle. (Kauppi 2022.)

Myös tulee arvioida tutkimuspalveluissa käytettyjen koneiden tarjonnan yleisyys ja siihen vaikuttavat kilpailulliset sijainnit markkinoilla. (Kauppi 2022.)

1.3 Rajaukset

Opinnäytetyön aihe rajataan käsittelemään Fesem-tutkimus-, XRF-aineanalyysi-, EDS-tutkimus- ja kovuuskoe-mittauspalveluita. Työ käsittelee ainoastaan Uudistuvan teollisuuden palvelutoimintaa. Työssä ei pyritä rakentamaan koko toimeksiantajan yrityksen toiminnan kattavaa täysimääräistä toimintolaskentamallia, vaan tarkoituksena on määrittää jo ennalta määritetyn tutkimuspalveluhinnaston konetyötuntikustannukset ja tuoda ne tämän päivän hintatasolle. Opinnäytetyön julkisessa versiossa ei esitetä euromääriin, työvaiheensuorittamisaikaan tai muuhun sellaiseen liittyviä todellisia lukuarvoja. Lisäksi työvaiheiden kuvaamisessa suojellaan palveluntuottajien ammatillisia erityistaitoja sekä työmenetelmiä. Työssä ei käsitellä henkilötietoja. Työn toimeksiantaja saa oikeudet työn tuloksiin ja niiden hyödyntämiseen, muokkaamiseen ja jatkokäyttöön.

1.4 Tutkimusmenetelmät ja aineisto

Tämän opinnäytetyön tutkimusote on tyyliltään konstrukttiivinen, sillä opinnäytetyössä rakennetaan malli, eli konstruktio tutkimuspalveluiden konetuntikustannusten määrittämiseksi toimeksiantajayrityksen käyttöön. Konstruktiiivisella tutkimuksella tarkoitetaan jonkin tietyn ongelman ratkaisemista johonkin malliin, koneen suunnitteluun, rakentamiseen tai vastaavaan asiansyhteyteen perustuen. Sillä tarkoitetaan uutuutta, jota on tarkoitus soveltaa asiaan, jolla on selkeä tavoite ja tarkoituksenmukainen käyttöönottoperuste. Konstruktiiivisen tutkimuksen on pystyttävä osoittamaan löydetyn ratkaisumallin toimivuus ja se on kytkeydyttävä aikaisempaan jo tutkittuun tietoon. (Kasanen, Lukka & Siitonen 1991, 302.) Opinnäytetyön aiheen kohdistaminen on osaltaan tapauskohtaista tutkimusta, sillä työ tehdään toimeksiantona Lapin ammattikorkeakoululle, jonka käyttöön laskentamalli-kaava laaditaan ja jonka aineistoa käytetään uuden laskentamalli-kaavan kehityksessä.

Työssä yhdistyy kvantitatiivisia sekä kvalitatiivisia tekijöitä. Kvantitatiiviset osa-alueet näkyvät kustannustiedoissa, jotka on saatu toiminnanohjausjärjestelmästä. Kvalitatiivinen osa-alue on nähtävissä uudessa laskentamalli-kaavassa siten, että kaavan laskentatarkkuus ja toiminnot on arvioitu seuraamalla tutkimuspalveluiden tehtyjä työvaiheita miehitettyjen ja miehittämättömien koneitoimintojen aikana. Eri työvaiheiden työskentelyajat on mitattu sekuntikelloa käyttäen, jolloin voidaan määrittää tarkemmin kokonaistyöajasta koneellinen työaika. Haastatteluissa ja palavereissa käytiin yrityksen sisäisiä tiedostoja ja tuloslaskelmia läpi kokonaisuuden hahmottamisen helpottamiseksi.

Opinnäytetyö on osittain myös normatiivinen, sillä uusi laskentamalli-kaava mallintaa kustannusten keskittymistä yrityksen toimintaan ja mallilla on yritystoimintaa ohjaava vaikutte.

Työssä on hyödynnetty laskentatoimeen, toimintolaskentaan ja toimintojohtamiseen liittyvää kirjallisuutta ja alan oppikirjoja. Tietoa hankittiin myös alan lehdistä, tiedeartikkeleista ja Internetin avulla. Työn soveltavassa osuudessa tietoja tutkittiin yrityksen toiminnanohjausjärjestelmää ja kirjanpitoja tulkiten.

Yksityiskohtaista laskentaa varten tehtiin työseurantaa laboratoriotiloissa työn aikana, jolloin saatiin tarvittavia tietoja osalaskentaan. Toimintojen kartoittamisen ja tulevien työskentelyaikataulujen suunnitteluihin haastateltiin Lapin ammattikorkeakoulun henkilöstöä, jonka kanssa pidettiin palavereita tulleiden tilanteiden tarpeiden mukaan.

Työssä tehty tiedonhankinta kohdehenkilöiltä on tehty tiedontarpeeseen lukeutuen ja niitä on käsitelty osittain yksityisesti ja luottamuksellisesti.

1.5 Työn rakenne

Opinnäytetyö jaottuu teoreettiseen ja empiiriseen osa-alueeseen. Työn teoreettisessa osuudessa koostetaan viitekehys kokemukseräiselle osa-alueelle. Teoreettiseen aihepiiriin sisältyy laskentatoimen ja kustannuslaskennan yleisiä pääpiirteitä.

Työssä käydään läpi toimeksiantajan laskentatoimimallia, mitä se on ja mikä sen merkitys on yritykselle. Laskentatoimen esittelyssä kuvataan yrityksen käyttämä sisäinen laskentatoimimalli, sekä perehdytään siihen, miten erilaisia palvelukustannuksia luokitellaan. (Juntti 2022.)

Teoriaosuudessa käsitellään myös yleisesti erilaisia laskentamalleja, joilla voidaan suorittaa kustannuslaskentaa. Tarkastellaan kohdeympäristön toimintatilojen vaikuttavia tekijöitä, esitellään sen toimintaa, tuotteita sekä prosessit, jotka ovat tutkimustyön kohteina.

Lopuksi opinnäytetyössä käydään läpi laskennan toteuttaminen. Tässä osiossa käydään läpi, miten ja mistä tietoa kerättiin, miten laskenta toteutettiin ja miten näistä tiedoista päästiin lopputuloksiin. Luvussa käsitellään tarjottuja palveluja yksityiskohtaisesti, mistä ne muodostuvat, miten niitä kohdistetaan eri laskennan vaiheissa toiminnoille, resursseille ja lopuksi eri laskentakohteille. Viimeiseksi työssä tarkastellaan saatuja tuloksia ja niiden pohjalta tehtyjä johtopäätöksiä sisältäen myös pohdinnan osuuden.

2 YRITYKSEN LASKENTATOIMI

2.1 Yrityksen laskentatoimen kokonaisuus

Yrityksen laskentatoimi on kokonaisuus, jonka tehtävänä on tuottaa kokonaisvaltainen laskelma yrityksen toimesta ja taloudellisesta tilanteesta, joka esitetään yhtiön johdolle sekä sidosryhmille. Sidosryhmillä tarkoitetaan tässä yhteydessä omistajia, rahoittajia, työntekijöitä, asiakkaita, toimittajia sekä yhteiskuntaa. Yrityksen laskentatoimi jaetaan sisäiseen ja ulkoiseen laskentatoimeen sen mukaan, kenelle palvelua suoritetaan. (Martinsuo, Mäkinen, Suomala & Lyly-Yrjänäinen 2016, 90.)

2.2 Ulkoinen laskentatoimi

Lakisääteisesti ulkoinen laskentatoimi on yritykselle velvollisuus. Ulkoinen laskentatoimi pitää sisällään ajankohtaisen kirjanpidon ja tilinpäätöksen. Tilinpäätöksen tärkein laskennallinen osa on yrityksen tuloslaskelman tulos- ja taselaskelma. Tuloslaskelma kertoo yrityksen tuottaman voiton määrän. Tuloslaskelmaan sisältyy tilikauden kaikki liiketapahtumat, ja se on koostettu tarkkojen sääntöjen mukaisesti, jotka on erikseen määritetty kirjanpitolaissa, asetuksissa ja tilinpäätösnormistossa. (Martinsuo ym. 2016, 90.)

Tilinpäätöksessä taseella ilmoitetaan, millainen pääomarakenne ja omaisuus yrityksellä on ollut tilikauden päätöshetkellä. Taseessa luokitellaan kaksi kohtaa, vastaava ja vastattava. Vastaavalla puolella ilmoitetaan, mistä raha on yrityksen käyttöön tullut. Vastattavaa-puoli puolestaan kertoo millaisia yrityksen pääomat ovat, eli minkä verran yrityksessä on omistajien ja sijoittajien sijoittama rahaa, kertyneitä voittoja tai rahoituslaitosten lainoja. (Juntti 2022.)

Samanlaista kirjanpidollista tapaa käytetään myös yrityksen käytössä oleviin koneisiin, rakennuksiin, varastotuotteisiin, sijoituksiin, aineettomiin oikeuksiin sekä kassaan sitoutuneesta pääomasta. Vastattavaa-puoli puolestaan kertoo millaisia yrityksen pääomat ovat, eli minkä verran yrityksessä on omistajien ja sijoittajien sijoittamaa rahaa, kertyneitä voittoja tai rahoituslaitosten lainoja. (Martinsuo ym. 2016, 91.)

2.3 Sisäinen laskentatoimi

Sisäinen laskentatoimi laskee yrityksen sisäiseen käyttöön tarkoitettujen kustannusten laskentaa. Sen tarkoituksena on tuottaa seuranta yrityksen johdolle tilanteesta, päätösten tueksi. Sisäiseen laskentaan katsotaan yleisesti kuuluvan kustannuslaskenta, hinnoittelulaskenta, sisäinen budjetointi, tulosyksikkölaskenta, investointilaskelmat ja strateginen laskentatoimi. Ottaen huomioon tietojärjestelmien kehityskaaren, sisäisen laskennan painopiste on siirtynyt enenemissä määrin sisäisestä laskennasta tietojen analysointiin, sekä hyödyntämiseen. (Martinsuo ym. 2016, 92.)

2.4 Sisäisen laskentatoimen haasteet

Tietynlaisia haasteita kohdataan myös sisäisessä laskennassa, jolloin olisi tärkeää tiedostaa vastaan tulevat ongelmat. Jotta tiedostot ja raportointi olisi selkeää, tulee laskentaraaporttien tekijällä tai tekijöillä olla huomionkohteena seuraavat asiat: laajuus-, arvostus-, jakamis- ja mittaamisongelma. (Neilimo & Uusi-Rauva 2005, 41.)

- Laajuusongelma: Mitä kustannuksia sisällytetään laskelmiin, jotta saataisiin riittävät perusteet päätöksentekoon. (Neilimo & Uusi-Rauva 2005, 41.)
- Arvostusongelma: Suoritettaessa laskelmia, tulee tiedostaa mitä yksikköhintoja tulee sisällyttää laskentaraaportteihin. Arvostus voidaan perustaa hankintahintaan, jälleen hankintahintaan tai standardi- eli vakiohintaan. (Neilimo & Uusi-Rauva 2005, 41.)

- Jakamisongelma: Pitää sisällään kohdistus- sekä jaksotusongelman. Jaksotusongelma pitää sisällään pitkävaikutteisen tuotannontekijöiden hankintahinnan jaksotukseen poistoina. Poistokäytäntöä ohjaa kirjanpito- ja verolainsäädäntö, mutta johdon laskentatoimessa yritys voi tehdä omat päätöksensä. (Neilimo & Uusi-Rauva 2005, 41.)
- Mittaamisongelma: Yrityksen rekisteröintijärjestelmän toimivuuteen liitetään ns. mittaamisongelma, joka käsittää esimerkiksi kysymyksiä onko tileille tehty tiedosto riittävän yksityiskohtainen ja huomioidaanko resursien käyttöä tarkasti ja luotettavasti. (Neilimo & Uusi-Rauva 2005, 41.)

Pääpaino on ongelmien kohdistamisessa, jolloin kustannuslaskelmien pääkoh- tien näkeminen olisi selkeämpää. Käsiteltäessä kustanteita ja määriteltäessä niitä laskentakohteille, noudatetaan aiheuttamisperiaatetta, jolloin jokaiselle laskentakohteelle osoitetaan vain ne kustannukset, jotka ovat aiheutuneet tai tulevat aiheutumaan. Kustannusten kohdistaminen on kustannuslaskennan yleisin ja myös haastavin toimenpide. (Neilimo & Uusi-Rauva 2005, 41.)

2.5 Perustietojärjestelmä

Perustietojärjestelmän muodostaa yrityksen laskentatietojärjestelmä, jota hyödyntävät yrityksessä toimivat sidosryhmät eri tavoin päätöksenteoissaan. Laskentatoimen informaatiojärjestelmät tuottavat kerätyistä tiedoista koosteita yrityksen taloudesta. Perusjärjestelmän sisältämä tieto on systemaattisesti kerättyä ja rekisteröityä. Järjestelmä voidaan jakaa sisäiseen ja ulkoiseen laskentatoimen järjestelmään. (Neilimo & Uusi-Rauva 2005, 30.)

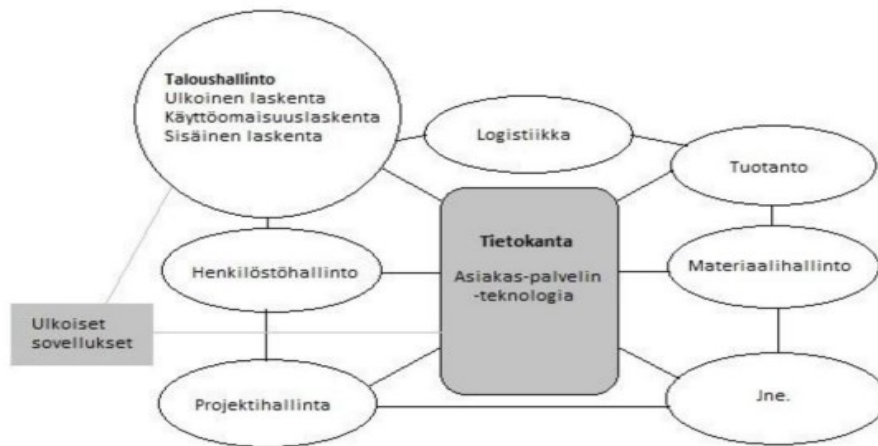
Raportointijärjestelmä käyttää perustietonaan laskentatoimen tuottamaa tietoa-aineistoa. Yrityksen johtamiseen tarvittavia tietoja ja laskelmia täytyy erikseen kerätä. Menneisyyden kehitystä analysoitaessa ja budjettitavoitteiden toteutumisista seurataan ulkoisen laskentatoimen tietojen tilastoista. (Neilimo & Uusi-Rauva 2005, 237–238.)

Sisäisen laskentatoimen toteutuneita tilastoja käytetään operatiivisessa johtamisessa, jolloin se koostuu eri tietojärjestelmistä. Tietoja kerätään myös markkinoinnin, henkilöstöhallinnon ja tuotannonohjauksen tietojärjestelmistä, josta käytetään lyhennettä ERP (Enterprise Resource Planning). (Neilimo & Uusi-Rauva 2005, 237–238.)

Yrityksen pitkän tähtäimen kehityksen, suunnittelun ja strategisen johtamisen tueksi mahdollistetaan toiminnanohjausjärjestelmästä kerätä tietoa ja muokata raportteja. Strategisen johtamisen raporteissa raportoidaan esimerkiksi markkinoiden kehittymistä kuvaavia tietoja, teknologiaan liittyviä tietoja sekä mahdollisia yritys kilpailuun vaikuttavia seikkoja ja huomionkohteita. (Neilimo & Uusi-Rauva 2005, 237–238.)

Määritelmä ERP-järjestelmälle on integroitu, kaikki yrityksen tietovirrat kattava järjestelmän ytimen muodostaa yksi kokonaisvaltainen tietokanta, jonne tieto syötetään vain kerran, jonka jälkeen tämä tieto on kaikkien toiminnanohjausjärjestelmän sisältämien moduulien välittömässä käytössä. (Gralund & Malmi 2003, 31–33.)

Kuviossa 1 on nähtävissä, kuinka järjestelmä rakentuu tietokannan ympärille toisiinsa yhdistyvistä ohjelmistomoduuleista, joista voidaan tarvittaessa hyödyntää vain oleellisia toimintoja. Tarvittaessa nämä itsenäiset ohjelmisto-osat tukevat yrityksen toimintoja yli funktio- ja yksikkörajojen. (Gralund & Malmi 2003, 31–33.)



Kuvio 1. ERP-järjestelmän perusrakenne (Gralund & Malmi 2003, 33.)

3 KUSTANNUSTEN KOHDISTAMINEN

3.1 Tuotekohtaisten kustannusten laskeminen

Kustannuslaskennan avulla päästään näkemään toiminnan todelliset tuottavat tekijät sekä vastaavasti tuottamattomat tekijät. Tuottamattomat tekijät jäävät hyvin yleisesti huomaamatta yrityksissä, sillä ne ovat näkymättömiä pieniä tekijöitä, mitkä löytyvät vasta kun työprosessia aletaan tarkemmin tutkimaan ja tarkkailemaan. Tuotekohtaisten kustannusten laskentataulukko on yksi tärkeimmistä havaintomenetelmistä, koska sen avulla voidaan selvittää kaikki prosessiin vaikuttavat tekijät, kuten taulukossa 1. Kustannuslaskenta tuo esiin arvoa alentavat ja toiminnalliset tavat, jotka lisäävät ylimääräisiä kustannuksia. Tuotekohtaisella kustannusten laskennalla päästään yksilöllisiin yksityiskohtaisiin, räätälöityihin tuloksiin, jotka on kohdistettu spesifoidusti juuri sen tuotteen palveluntarjontaan ja kustannuksiin. (Neilimo & Uusi-Rauva 2002, 139.)

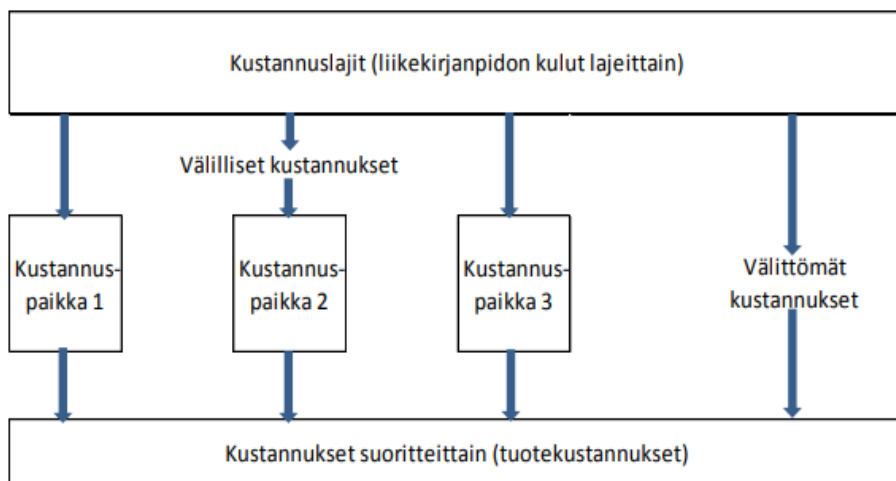
Taulukko 1. Taulukkolaskenta esimerkki kustannusten kohdistamista. (Neilimo & Uusi-Rauva 2002, 144.)

Asetuskustannukset		Tuotannon johto	
	Asetusten lukumäärä		Konetunnit
	Tuotantoerien lukumäärä		Tuotantoerien lukumäärä
	Asetusaika	Tuotanto	
Konekustannukset			Tuotantoerien lukumäärä
	Konetunnit		Myyntitilausten lukumäärä
	Tuotannon volyymi		Myytävien tuotteiden lukumäärä
	Tuotteiden lukumäärä		Materiaalisiirtojen lukumäärä
	Erikoisvarusteiden lukumäärä		Välittömät työtunnit
Laadunvarmistus			Konetunnit
	Tuotantoerien lukumäärä	Työnjohto	
	Tarkastusten lukumäärä		Työntekijöiden lukumäärä
	Havaittujen virheiden lukumäärä		Välittömien työtuntien lukumäärä
	Analysoitavien näytteiden lukumäärä		Nimikkeiden lukumäärä
			Konetunnit

Perinteisessä kustannuslaskentamallissa lasketaan kustannukset välittömän materiaaliarpeen ja käytetyn työ määrän mukaisesti. (Turney 2002, 34.) Tuotannollisessa yritystoiminnassa kustannuksien selvityksessä tekijät jaetaan kustannuslajeihin sekä potentiaalisiin- ja käyttötekijöihin, kuten kuviossa 2 on esitetty. Potentiaaliset käyttötekijät muodostavat koko tuotantoprosessin yleis-tekijät, kuten koneet, rakennukset, tontti ja organisaatio. Käyttötekijöihin luokituu esimerkiksi koneiden varaosat, poltto- ja voiteluaineet sekä raaka-aineet. (Neilimo & Uusi-Rauva 2002, 46.)

Perinteiseen kustannuslaskentaan sisällytetään:

- kustannuslaskenta, sisältäen aines- ja tarvikekustannukset, palkat ja vuokrat
- kustannuspaikkalaskenta sisältäen välilliset kustannukset, aines-, valmis- ja markkinointikustannuspaikat sekä hallinto-osasto
- suoritekohtainen laskenta, välilliset kustannukset, tuotteet jako- ja lisäyslaskennan avulla. (Alhola 2008, 11.)



Kuvio 2. Perinteisen kustannuslaskelman kaavio (Alhola 2008, 18.)

Kustannukset jaetaan muuttuviin ja kiinteisiin kustannuksiin, jotka ovat liitännäisiä toiminta-asteeltaan. Muuttuvat kustannukset ja määräkustannukset elävät toiminta-asteiden mukaan. Energian kulutuksen, sähkön-, ja kaasun hintakustannukset, jotka ovat yhteistekijöissä maailman talouden muuttuvien kustannusten kanssa. Raaka-aineet, ostettavat osat sekä alihankintapalvelut luokituvat näihin kustannuksiin. Palkkakustannukset ammattiosaamisen mukaisesti hinnoiteltuna voi muuttaa kustannusarvioita. Koneiden ja laitteiden korjaus sekä ylläpitokustannukset huomioidaan vaihtelevina kustanteina. Myös tuotteen pakkaus, siirtely ja kuljetuskustanteet on huomioitava. (Neilimo & Uusi-Rauva 2002, 52.) Kustannusten luokituskaavio esitetty taulukossa 2.

Taulukko 2. Perinteinen kustannusmalli (Neilimo & Uusi-Rauva 2002, 51.)

Erillis-	Muuttuvat	Välitön	Kokonais- kustannukset
Yhteis-	Kiinteät	Välillinen	

Tuotekohtaisen palveluntarjonnan laskentataulukkoon liittyviä tekijöitä ovat:

- Tuotteen valmistamiseen menevä kokonaisaika ja työn laajuus
- Työvaiheet
- Käytettävät resurssit
- Käytetyt koneet ja tuntihinnat
- Käytetyt henkilökunnan tuntihinnat
- Yleiset käyttökustannukset. (Neilimo & Uusi-Rauva 2002, 53.)

Kyseisen jaottelumallin kanssa on syytä olla tarkkaavainen, sillä nykyisen teknologiakehityksen aikajaksolla automatisointi lisää koneiden osuutta työskentelyssä kasvavassa määrin. Se muuttaa valmistuksessa palkkakustannusten osuutta. (Neilimo & Uusi-Rauva 2002, 53.)

Kiinteät kustanteet sisältävät:

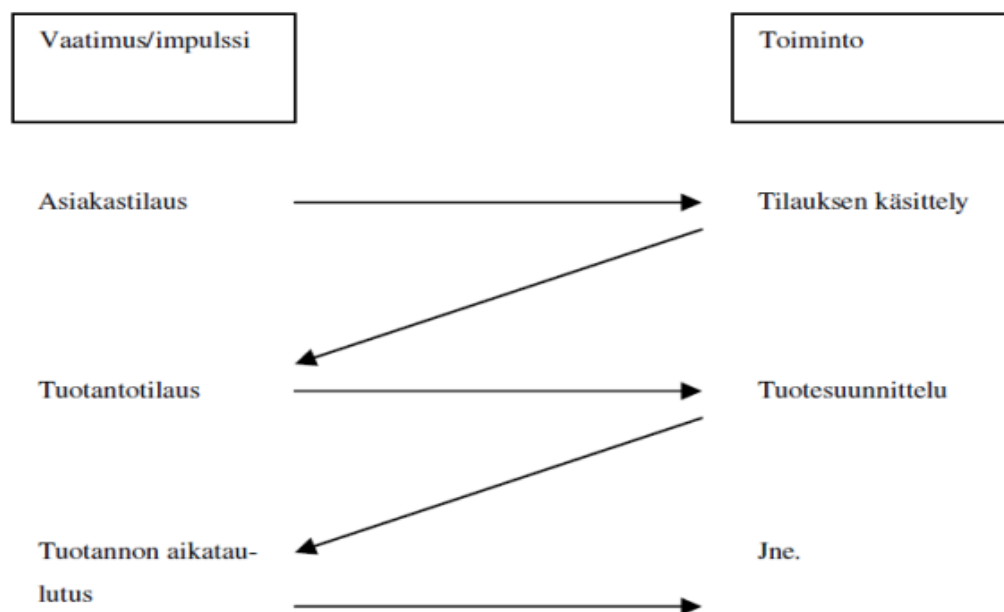
- vuokratulot
- sähkön käyttökulut
- lämmitys- ja siivouskulut
- koneiden, laitteiden ja kaluston sitoman pääoman korot ja poistot
- johdon palkat
- toimisto-, edustus-, hallinto-, atk-kustannukset. (Neilimo & Uusi-Rauva 2002, 52.)

Pitkällä aikavälillä tarkastellen kustannusten heittäily on todennäköistä, mikä voi johtaa suuriin laskennallisiin virheisiin kustannuslaskennassa, sillä kaikki kustannukset ovat vaihtelevia. (Neilimo & Uusi-Rauva 2002, 53.)

3.2 ABC-laskentamalli

ABC-laskentamalli (Activity-based costing) on kehitetty vastaamaan nykyaikaisempaa ja tarkempaan tieto- ja toimintapohjaan perustuvaa kustannuslaskentatapaa. (Turney 2002, 34) ABC-laskentamalli ottaa tarkasti huomioon tuotteen yksilökohtaiset kustannukset. Perinteisessä laskentamallissa koneiden ja laitteiden käyttökustannukset jakautuvat kaikkien tuotteiden kesken, vaikka työstövaiheiden käyttöaika vaihtelee eri tuotteiden ja palveluiden kohdalla. (Alhola 2008, 23.) Tässä käytetyssä mallissa tuotekustanteet laskettiin niin sanotun lisäyslaskennan avulla, jolloin käytetyn työtuntimäärän kohdennus liitettiin suoraan yleiskustannuksiin. (Alhola 2008, 23.) Näin ollen tuotekustannusten laskentatulokset muodostui epärealistiseksi.

Yrityksen tuottama tulos koostuu suoritteista. Kun yritys muodostaa vahvan ymmärryspohjan siitä, mistä suoritteiden kustannukset koostuvat, se edellyttää, että tehtävien töiden kustannukset ovat tarkasti eriteltynä. Koko laskentapohjan perusta on toimintojen ja toimintaketjujen tiedostaminen. (Alhola 2008, 28.) Toimintaketjua esitetään kuviossa 3.



Kuvio 3. Toimintaketju (Alhola 2008, 26.)

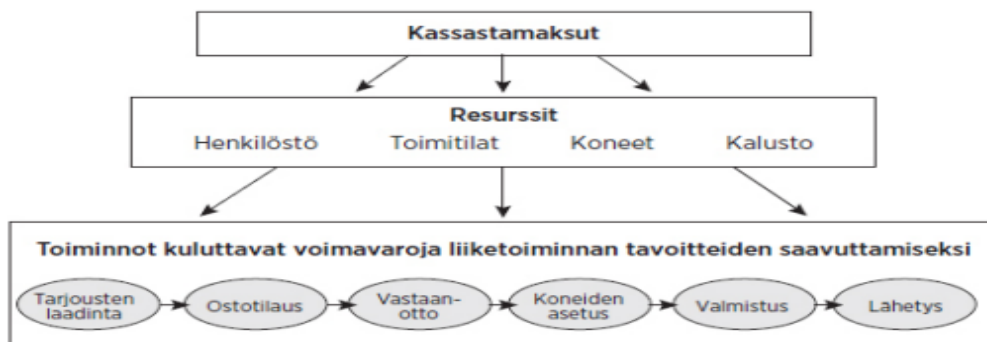
Toimintaketjun tärkeimpiä periaatteita on, toimintojen suoritettävyyttä voidaan mitata yksittäisellä mittarilla. Näin pystytään seuraamaan kustannustehokkuutta vertaamalla resursseista aiheutuvia menoja toiminnon suoritettävyyteen. Mitoitettaessa laskentamalli liian laajaksi, toimintaketjun laskeminen yhden mittarin käytännöllä ei toteudu. (Neilimo & Uusi-Rauva 2002, 135.)

Toiminnallisessa laskelmassa kaikkia kustannuksia voidaan pitää muuttuvina kustanteina. Kustannukset kohdistuvat tuote- ja palvelukohtaisesti toiminnonkulutuksen perusteella. Perinteisessä kustannuslaskennassa merkitään yleiskustannuksien kohdistamiselle vain volyymiperusteisesti. Toimintolaskennan mukaisesti ei tunneta käsitystä volyymisidonnaisuus. (Alhola 2008, 61.)

3.3 Toimintolaskennan periaate

Toimintalaskenta perustuu ajatusmalliin, jossa yrityksen käytettävissä olevat resurssit tarvitaan yrityksen toimintoihin, joita taas hyödynnetään palveluiden ja tuotteiden tarjoamiseen. Resursseihin lukeutuu työntekijät sekä työkoneet. Toimintoihin lukeutuu esimerkiksi osto, myynti ja valmistus. Yritys saa palvelun tarjoamisesta rahaa, jolloin jokaisen palvelun suorituksen kohdalla se kuluttaa resurssejaan. Silloin kun yrityksen palvelut poikkeavat toisistaan ajallisesti sekä konetoimintojen käytön osalta, toimintolaskennan tärkeimpiin osiin nousee tapalaskenta kustannukset kohdistuen resurssien käyttöön suoritetuille toiminnoina. (Horngren, Datar, Foster, Rajan & Ittner 2009, 170.)

Toimintolaskennan periaatteena on kohdistaa välittömät kustannukset suoraan tuotteille, välilliset kustannukset toiminnoille ja siitä edelleen laskentakohteille. Näillä toiminnoilla kuvataan yrityksen toimintaa, joilla on selkeästi määritelty tarkoitus. (Horngren ym. 2009, 170.) Toimintolaskennan periaate on kuvattuna kuviossa 4.



Kuvio 4. Toimintolaskennan periaate. (Alhola 2016, 115.)

Välilliset kustannukset kohdistetaan tuotteelle. Tavoitteena on tarkentaa tarjottavan tuotekohtaisen palvelun hinnoittelua. Tarkka määrittely laskentakohteille on firmoille yksityiskohtaista, eikä sitä voida yleistää. Toimintolaskelma vaatii yleisesti ottaen enemmän työtä kuin verrattuna esimerkiksi perinteiseen kustannuslaskelmaan. (Alhola 2016, 49–52.)

Perinteisessä kustannuslaskennassa kustanteet jaetaan tasaisesti laskenta-kohteille, vaikka tiedetään kustannusten olevan erilaiset eri kohteille. Tällaisen toimintatavan seurauksena kalliiden tuotteiden hinnat laskevat ja halvempien tuotteiden hinnat vastaavasti nousevat. Toimintolaskennalla pyritään korjaamaan tätä ongelmaa, kohdistuen tuotteiden kustanteet oikeudenmukaisemmin. Kustannuksia ei yleensä siirretä tai jaeta laskentakohteille. Merkitys korostuu silloin kun toimintolaskentaa suoritetaan erityyppisille kohteille, joissa kustanteet ovat tuotekohtaisesti eriäviä. Tällä menetelmällä voidaan tarkkaan esittää myös arvoa tuottamattomat työvaiheet. (Bergström & Leppänen 2015, 234–244.)

Toimintolaskennalla voidaan selvittää käytetyn ja käyttämättömän kapasiteetin toiminta-asteita. On mahdollista tutkia, kuinka paljon käytetystä kapasiteetista on arvoa tuottamatonta toimintaa. Esimerkiksi jos yhtiöllä olisi käytössään kone, jonka vuosikustannukset täydellä käyttökapasiteetillaan olisivat 70 000 e. Tällöin kapasiteetti olisi 2000 tuntia vuodessa. Yritys kykenee kuitenkin hyödyntämään konetta vain 1250 tuntia vuodessa, jolloin koneen käyttökustannukset laskevat muuttuvien kustannusten osalta 62500 euroon. Tämän perusteella konetuntihinta voidaan raportoida seuraavasti:

Kapasiteetin mukainen tuntikustannus $70000/2000= 35\text{e/h}$

+ Vajaa käyttökustannus 15e/h

= Toteutuneen käytön kustannus $62500/1250= 50\text{e/h}$ (Uusi-Rauva & Neilimo 2014, 158.)

Laskennallisesti on nähtävissä, että alhainen käyttöaste tuo lisäkustannuksia yhtiölle. Vajaakäytön kustannukset eivät aina kohdistu itse tuotteelle, vaan siitä muodostetaan oma tilastotoiminto, jolloin sen kustannukset kohdistuvat yritykselle. Jos taas kustannukset kohdistetaan tuotteelle, kustannukset maksaa asiakas. (Uusi-Rauva & Neilimo 2014, 158.)

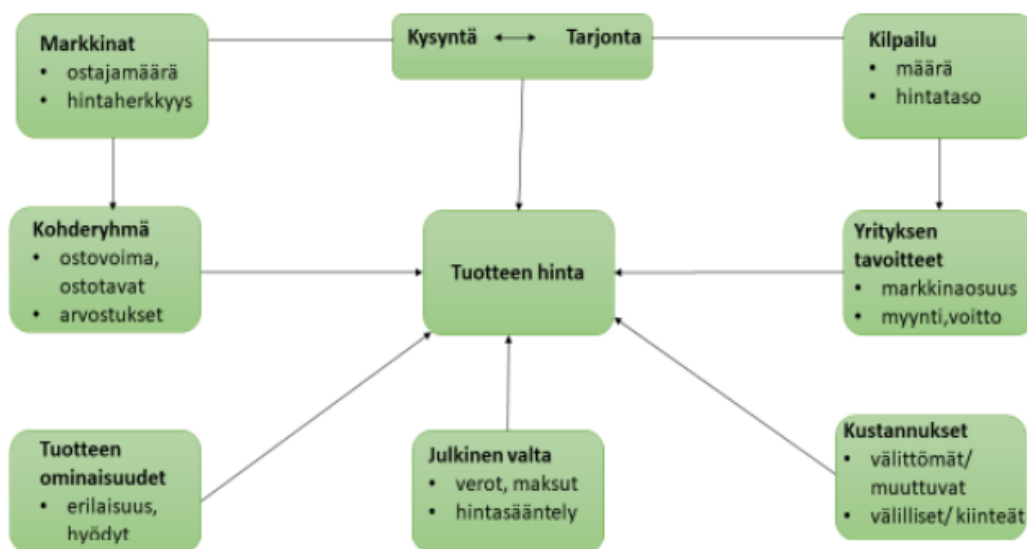
Toimintolaskennan käyttöönottoaminen vaatii pitkää perehtymistä ja prosessin ymmärtämistä kustannusten kehittymiseen asti. Käytännössä vaadittaisiin pitkäjänteinen laskentaprosessi, koska menetelmän pääpaino kohdistuu laskennan sijasta laajemman kokonaisuuden ymmärtämiseen. (Alhola 2016, 103–104.)

4 HINNOITTELU

4.1 Hintaan vaikuttavat tekijät

Hinnoittelulla on tärkeä rooli kannattavuuden ja jatkuvuuden kannalta. Kustannuksia muodostuu monista eri asioista, mutta vain myyntituotot tuovat rahaa yrityksille. Tuotteita ja palveluita voidaan hinnoitella monella eri tavalla. Yleisempiä hinnoittelumenetelmiä ovat kustannushinnoittelu, markkinahinnoittelu ja kannattavuusperusteinen hinnoittelu. Tunnetuksi on myös tullut kustannushinnoittelumenetelmiin perustuva toimintoperusteinen hinnoittelu. (Bergström & Leppänen 2015, 243.)

Yleisesti ei voida määrittää hinnoittelua, joka sopisi täysin samanlaisena versiona kaikille palveluille. Tämän vuoksi on tärkeää selvittää hinnoitteluun vaikuttavat tekijät, joilla menetelmään vaikuttavat tekijät nousisivat esille. Hintaan vaikuttavia tekijöitä esitetään kuviossa 5. (Bergström & Leppänen 2015, 237–239.)



Kuvio 5. Hintaan vaikuttavia tekijöitä. (Bergström & Leppänen 2015, 238.)

Hinnoittelupolitiikkaa voidaan toteuttaa monilla eritavoilla. Jos yritys haluaa mahdollisimman suuren markkinaosuuden, voidaan soveltaa penetraatiohinnoitteluksi kutsuttua menetelmää. Tällaisella menetelmällä asetetaan hinta reilusti alemmalle tasolle kuin kilpailijoilla mahdollisesti on, jolloin pyrkimyksenä on tavoitella nopeaa pääsyä markkinalliseen kasvuun. Keskihinnittelulla tarkoitetaan alalle vakiintunutta hintatasoa. Tällaisella menetelmällä on tapana tarkastella muiden menestyneiden kilpailijoiden hintatasoa myös silloin, kun he tekevät muutoksia hintoihinsa. Keskihinnittelussa yritys seuraa kilpailijoidensa liikkeitä, mutta ei kuitenkaan itse muuta hinnoittelutyylään, vaikka onkin hyvin tietoinen muiden kilpailijoiden tyylistä. Omakustannushinnoittelussa käytetään strategiana yleensä intensiivistä kustanteiden seuraamista, kuin myös kiinteän hinnan strategiaa. (Bergström & Leppänen 2015, 238.)

4.2 Kustannusperusteinen hinnoittelu

Palvelun ja tuotteen kustannukset ovat keskeisessä asemassa kustannusperusteisessa hinnoittelussa, jossa erittäin tarkka ja perusteellinen tuotekohtainen laskenta korostuu. Kustannuslaskennan tarkentavassa hinnoittelussa tulisi huomioida seuraavat asiat:

- Arvioidaan tuotteen kustannukset.
- Luokitellaan kohdistuvat kustannukset.
- Asetetaan tuotteelle kohdistuva katetavoite.
- Lasketaan tuotteen hinta jakamalla kustannusten ja katetavoitteen summa arvioidulla tai ennakoidulla tuntimäärällä.
- Arvioidaan vastaako hinta tuotteelle tai palvelulle asetettuja strategisia tavoitteita.
- Seurataan hinnoittelun menestystä ja asiakkaiden reaktioita. Tarvittaessa hintoja voi muuttaa nostaen tai alentaen tarpeen mukaan. (Laitinen 2007, 160–162.)

Näiden kyseisten työvaiheiden jälkeen voidaan havaita, että optimaalisen hinnan räätälöiminen kustannusperusteisessa laskennassa on vaativa ja pitkä prosessi. Pidemmällä aikajanelalla hinnoitteluun löytyy perusteellisempi tieto taulukossa 3, jolloin ehkäistään, ettei hinnasta tule liian matala, jolloin kateodotukset eivät täyty tai vastaavasti liian korkea, jolloin tuotteen tai palvelun myyntimäärä jää liian alhaiseksi. Kustannusperusteisella hinnalla joudutaankin usein mukailemaan asiakaskohtaisesti. (Laitinen 2007, 160–162.)

Taulukko 3. Kustannusperusteinen hinnoittelumalli (Niskavaara 2010, 105.)

Ylivertaiset tuotteet	Tuotteet ja palvelut - asiakkaiden tarpeet ja kysyntä	Myyntituotot	Liikevoitto (EBIT)
Innovatiivisuus, differointi			
Valikoima, lisäarvopalvelut			
Hinnoittelu			
Viestintä ja brändin kehittäminen	Asiakkaiden tietoisuus ja käsitykset		
Myynti avainasiakkaille			
Tuotteiden laatu	Asiakastyytyväisyys, maine - uusinta-ostot		
Toimituskyky, palvelutaso			
Asiakastuki			
Ostotoiminnan tehokkuus	Ostettujen raaka-aineiden kulut - komponentit ja palvelut		
Tavarantoimittajien tehokkuus			
Raaka-aineiden hinnat			
Toimitusketju, logistiikan tehokkuus			
Romutus, uusintatyö	Raaka-aineiden hyödyntäminen		
Tuotesuunnittelu			
Teknologia ja työkalut			
Organisointi ja suunnittelu			
Monitaitoisuus	Osaamisen hyödyntäminen		
Teknologia- ja investointitaso			
Kunnossapito	Koneiden ja kaluston hyödyntäminen	Yhteiskulut	
Linjassa yhteiseen tavoitteeseen			
Keskittyminen oleellisiin asioihin			
Asioiden tekeminen oikein			
	Markkinointi-, myynti-, kehitys- ja tukitoimintojen kulut		

Puhtaan kustannusperusteisen tuotteen/palvelun hinta muodostuu kaavalla 1.

$$\textit{Tuotteen hinta} = \frac{\textit{Tuotantomäärän kustannukset} + \textit{Katetavoite}}{\textit{Tuotantomäärä}} \quad (1)$$

Kustannusperusteisen hinnoittelun kaksi tunnetuimpia laskentamenetelmiä ovat omakustannushinnoittelu ja katetuottohinnoittelu. Näitä menetelmiä käyttämällä löydetään mahdolliset epätarkkuudet tuotantoon kohdistuvissa kustannuksissa. (Laitinen 2007, 160–162.)

Täysin katettu hinnoittelu pitää sisällään omakustannusarvon sekä lisätyn tavoitevoiton. Siihen kuuluvat seuraavat tulostekijät:

- tuotteiden myyntimäärä
- myyntihinta
- valmistusmäärä
- muuttuvat kustannukset
- kiinteät kustannukset
- kiinteiden kustannusten jakotekijä. (Laitinen 2007, 165–166.)

Täysin katetun laskentamenetelmän peruseriaate on kattaa kaikki kustannukset. Omakustannusarvoa pidetään ehdottomana hinnan alarajana. Näin välteetään suurella todennäköisyydellä koituvat tappiot. Menetelmä on itsessään joustamaton. Tuotteen tai palvelun hinta lasketaan kaavalla 2 seuraavanlaisesti: (Laitinen 2007, 165–166.)

*Tuotteen hinta = Tuotteen välittömät ja välilliset kustannukset +
Tavoitteen mukainen voittolisä*

(2)

Tuotteen sekä palvelun välittömät ja välilliset kustannukset summattuna muodostavat omakustannusarvon. Selkeän menetelmän ansiosta kustannus on selkeä todentaa, mutta vaatii huolellista kustannuksiin perustuvaa laskentaa. Etenkin välillisten kustanteiden kohdistaminen vaatii tarkkuutta. Tuotteelle ja palvelulle kohdistetun katteen suuruus riippuu tilausten ominaisuuksista, markkinoiden rakenteesta sekä kilpailijoiden hinnoitteluista. Omakustannusarvon ollessa lähellä ulosmyynnin ylärajaa voittolisäosuus jää olemattomaksi. Tämänkaltaisessa tilanteessa on hyvä pohtia mahdollisia muita vaihtoehtoja hinnoittelumenetelmälle ja minkälainen menetelmä toisi toivottua tulosta, vai onko tarjottu tuote tai palvelu lähtökohtaisesti kannattamaton. (Laitinen 2007, 165–166.)

Perinteisessä omakustannushinnoittelussa välittömät kustannukset kohdistetaan suoraan tuotteille. Välillisiä kustannuksia aiheuttaneelle kohteelle määritetään lisäprosentti. Lisäprosentti ainelisälle lasketaan kaavan 3 mukaisesti välillisten kustanteiden ja välittömien kustanteiden osamääränä. (Pellinen 2019, 85–86.)

$$Ainelisä = \frac{\text{Välilliset ainekustannukset}}{\text{Käytetyt välittömät aineet}} \times 100 \%$$

(3)

Kaavaa 3 käytetään, kun lasketaan lisäprosenttia jokaiselle eri kustannuskohteelle, esimerkiksi laskettaessa kone-, varastointi-, materiaalin siirto- ja kuljetuskustannuksia ja hankinta-, työ- sekä energiakustannuksia. Kustannusten yleiskustannuslisät muodostuvat esimerkkikuvion 6. mukaisesti. (Pellinen 2019, 85–86.)

Esimerkki kuviossa 6. muodostaa kustannuslaskennan ainelisälle kaavan 3. mukaisesti, ja siinä tarvike- ja ainekustannukset on laskettu muodostuvan 35 000:n mukaisesti. Yleiskustanteet muodostavat arvion 10 000 joka koostuu varastoinnin ja hankinnan yleiskustannuksista. Näiden lukujen mukaan ainelisäksi muodostuu 29 %. Samalla kaavalla lasketaan kaikki yleiskustannuslisät, joista lopuksi saadaan omakustannearvo, joka on 190 000. (Laitinen 2007, 167–170.)

Yrityksen etukäteen määrittämä tavoitevoitto lisätään omakustannearvoon, joka tässä tapauksessa on 35 000, jolloin voittoprosentiksi muodostuu 18 %. Lopullinen hinta tässä esimerkkilaskennassa on 225 000. Huomioitavaa on summien tarkat paikkaansa pitävyudet, sillä pienet epätarkkuudet tuovat muutoksia laskennassa lopputulokseen. (Laitinen 2007, 167–170.)

1. Ainelisä=	29%
Hankinnan ja varastoinnin yleiskustannukset	10000
<hr/>	
Aine- ja tarvikkeiden kustannukset	35000
2. Työlisä=	38%
Valmistuksen kustannuspaikkojen yleiskustannukset	15000
<hr/>	
Välittömät palkkakustannukset	40000
3. Tehdaslisä=	20%
Tuotannon muiden kustannuspaikkojen yleiskustannukset	20000
<hr/>	
Valmistusarvo yhteensä	100000
4. Tuotelisä=	25%
Tuotekehityksen yleiskustannukset	25000
<hr/>	
Valmistusarvo yhteensä	100000
5. Peruslisä=	31%
Myynnin ja hallinnon yleiskustannukset	45000
<hr/>	
Tehtaan hinta yhteensä	145000
6. Voittolisä=	18%
Tavoitevoitto	35000
<hr/>	
Omakustannusarvo (OKA) yhteensä	190000

Kuva 6. Yleiskustannuslisien laskentaperiaate (Laitinen 2007, 169.)

Omakustannehinnoittelussa käytetään kahdenlaisia laskentakaavoja, jotka ovat keskimääräiskalkyyli ja normaalikalkyyli. Keskimääräiskalkyyli (kaava 4.) kaikkien kustanteiden katsotaan aiheutuvan kaikista suoritteista. Tällä laskentamenetelmällä saadaan pitkällä aikaikkunalla tietoa tilanteesta. Toimintasuhteen muuttuessa muuttuu samanaikaisesti myös keskimääräiskalkyylin kustanteet. Kapasiteetin tai toiminnan suhde on herkkä muuttamaan, vääristäen laskelmia joskus suurella mittakaavalla. (Uusi-Rauva & Neilimo 2014, 116–118.)

$$\text{Keskimääräiskalkyyli} = \frac{\text{Laskentakauden kokonaiskustannukset}}{\text{Suoritemäärä}} \quad (4)$$

Keskimääräiskalkyylin toimintasuhteen lasku aiheuttaa hintatason nousua tai vastaavasti suhteen nousu hinnan alenemista. Tällaisessa tilanteessa tuotteelle siirtyvät käyttämättömän kapasiteetin kustannukset, jotka maksaa asiakas. Toista menettelytapaa kustannuslaskelmassa voidaan suorittaa noudattaen normaalikalkyyli tapaa kaavassa 5. Tällä menetelmällä poistetaan muutoksen vaikutukset hintaan, jolloin käyttämättömästä kapasiteetista johtuneet kustannukset maksaa toimittaja itse. (Uusi-Rauva & Neilimo 2014, 118–119.)

$$\text{Normaalikalkyyli} = \frac{\text{muuttuvat kustannukset}}{\text{Todellinen suoritemäärä}} + \frac{\text{kiinteät kustannukset}}{\text{Normaali suoritemäärä}} \quad (5)$$

Kolmas minikalkyylikaava käytetty kaavassa 6, jota käytetään vain puhtaassa katetuottolaskennassa. Se on selkeämpi ja helppokäyttöisempi menetelmä, koska siinä huomioidaan vain muuttuvat kustanteet. Kiinteiden kustanteiden oletetaan pysyvän tällöin ennallaan, tuotannosta riippumatta. (Uusi-Rauva & Neilimo 2014, 116–117).

$$\text{Minimikalkyyli} = \frac{\text{Laskentakauden muuttuvat kustannukset}}{\text{Suoritemäärä}} \quad (6)$$

Katetuottohinnoittelussa ei eritellä kiinteitä kustannuksia erikseen, vaan huomioidaan pelkästään muuttuvat kustanteet ja lisätään haluttu kate. Tällainen pelkistetty käytäntö selkeyttää kustannuslaskentaa. Kiinteät kustannukset pyritään asettamaan tarvittavan ylös, jotta katetuotto riittää kattamaan kaikki kustanteet. Katetuottohinnoittelun tärkeimpänä ajatuksena on, että minimihinta kattaa vähintäänkin muuttuvien kustanteiden summan. Tällaisella toimintatavalla yritys tekee pidemmällä aikavälillä tappiota. Katetuottohinnoittelussa käytetään kaavaa 7. (Söderström, Stenbacka & Mäkinen 2017, 83–84.)

$$\textit{Tuotteen hinta} = \textit{Muuttuvat kustannukset} + \textit{Tavoite katetuotto} \quad (7)$$

5 TUTKIMUKSET JA LAITTEET

5.1 Lapin AMK:n toimivat teknilliset tutkimuslaboratoriotilat

Kemissä sijaitsevan Lapin AMK:n tutkimuslaboratoriotiloissa oli käytävissä yhteensä (3) erillistä työskentelytilaa (kuva 2). Tilat olivat lukittuja ja pääsy työskentelytiloihin vaati erillistä lupaa. Tutkimustiloissa sijaitsevien laitteiden ja siellä säilytettävien kemikaalien turvatoimia käytiin myös läpi ohjeistavan henkilökunnan kanssa, ennen kuin aloitettiin tutkimustyöt.



Kuva 2. Kemin kampuksella toimivat tekniikan laboratoriotilat.

Esivalmisteiset työvaiheet sisältävät näytteen leikkaamisen (kuva 3). Esivalmisteluun kuluva aika on verrannollinen tutkittavien materiaalien määrään ja tutkimustyön laajuuteen. (Kauppi 2022.) Tutkimuskohteen ollessa suurempi leikatavia näytepaljoja otetaan useammista eri kohdista, jolloin esivalmistelun työaika pitenee.



Kuva 3. Esityöstetyt ja leikatut tutkimusmateriaalit.

Tutkittavan materiaalin työstöaika valitaan koneen toimintojen mukaan valitsemalla aika, kuuminen ja paine manuaalisesti (kuva 4).



Kuva 4. Struers Citro Press-1. Kuumavalupainelaite.

Tutkittava materiaali asetetaan manuaalisesti valumuottiin. Asetettuja näytepaloja napissa 2 kappaletta (kuva 5).



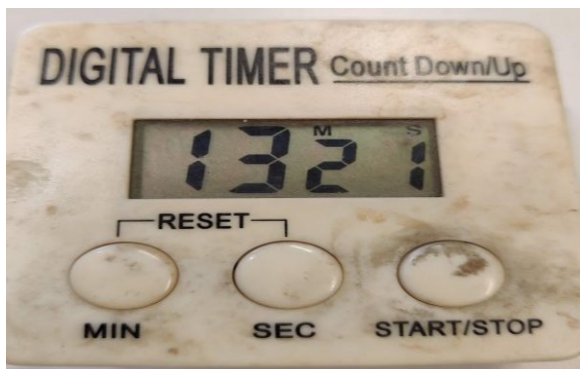
Kuva 5. Tutkittava materiaali asetettu valualustalle.

Struess Citro Press-1. Kuumavalupainelaitteen valukammioon asetetun tutkitavan materiaalin päälle muovirakeet, jotka sulatetaan näytenapiksi kuumuuden ja paineen avulla (kuva 6).



Kuva 6. Muovirakeet lisätty tutkitavan materiaalin päälle valumuottiin.

Työvaiheissa käytetty sekuntikello työvaiheiden ajankäytön mittaamisen (kuva 7). Työvaiheiden ajat merkittiin paperille, jonka jälkeen tiedot siirrettiin Excel-
taulukkoon.



Kuva 7. Näytteen leikkauksen ja napitukseen kulunut yhteisaika.

Hionta-, kiillotus- ja syövytyksen valmistusaika valmiille näytenapille mitattiin ajalle 11.00 minuuttia (kuva 8 ja 9).



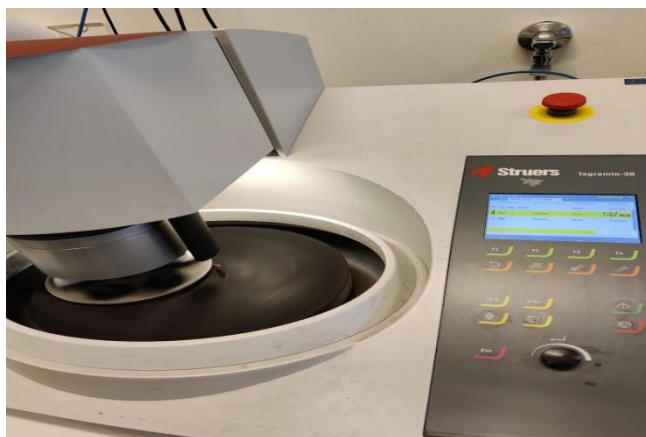
Kuva 8. Työvaihe hionta käynnissä.

Mitattu työskentelyaika työvaiheille: hionta, kiillotus, syövytys (kuva 9). Käytävissä oli 4 sekuntikelloa, jokaiselle työvaiheelle omansa. Näin ajanotto pysyi selkeänä.



Kuva 9. Sekuntikellolla tehty työvaiheiden mittausaika.

Struers Tekramin-30 hionta- ja kiillotuskone on kehitetty materiagraafisen näytteentarkastukseen, joka toimii automatisoidulla prosessiohjauksella. Integroidun näytteensiirtopään avulla työskentely helpottuu. Laite on rakenteeltaan raskastekoinen, asettuen massiivalumiinijalustan ansiosta tukevasti alustalleen. Ilman tärinää tehty hionta takaa onnistuneen valmistelutuloksen.



Kuva 10. Struers Tekramin-30, hionta- ja kiillotuskone.

Työvaiheet ja kellotetut ajat kirjattiin Excel-taulukkoon laboratoriotyöskentelyn päätyttyä. (kuva 11).

Työvaihe	kesto [min]	kpl	kesto [min]	kpl
Näytteen leikkaus + napitus	13:50	2		
Hionta, kiliotus, syyryys	11:45	2		
Mikrokovuusmittaus	5:00	1	2:50	1
nititus (miehitämätön)	21:00	1	19:30	1
pakasitely	8:00	1		

Kuva 11. Työvaiheiden kirjaus Excel-taulukkoon.

5.2 Fesem- ja EDS-tutkimus

FEI:n Quanta 450 SC on kenttäionipyyhkäisyelektronimikroskooppi (FESEM), joka sisältää ThermoNoran energiadiispersiivisen alkuaineanalyysointilaitteen (EDS). (Finfocus Instruments Oy 2020.)

Fesem on monipuolinen pyyhkäisyelektronimikroskooppi, jota käytetään korkearesoluutioiseen (morfologiseen ja koostumuksen) alkuaineanalyysin kuvantamiseen sekä johtavista ja johtamattomista näytteistä nanometrin resoluutiolla (6×1000000) kertaisena semikvantitatiiviseen röntgenmikroanalyyysiin (mikrorakennetutkimus). Laitteessa on kolme kuvaustilaa:

- “High vacuum mode” (HV), on perinteinen SEM-tila, joka vaatii tavanomaisen näytteen.
- “Low vacuum mode” (LV) tilassa kuvataan sähköä johtamattomia näytteitä.
- “Esem” tilaa käytettäessä voidaan näytteitä kuvata niiden luonnollisessa tilassa. (Finfocus Instruments Oy 2020.)

5.3 Testauksessa käytetty työaika

Esivalmistelut riippuen materiaalista kestävät 10 min - 1 h. Aika on suoraan verrannollinen tutkittavan materiaalin työstettävyyteen ja kokoon sen saapuesssa laboratorioon. (Kauppi 2022.) Esivalmistelut sisältävät mahdollisia kuljetuksia painaville materiaaleille sekä niiden pilkkominen työpajalla helpompaan työstettävään pienempään kokoon lukeutuu lähes jokaiseen tutkimuksen aloitukseen. Tutkittava materiaali sijoitetaan noin 2,5 cm x 1,5 cm halkaisijaltaan olevaan muovimassanappiin, jota analysoidaan pyyhkäisyelektronimikroskopilla. Esivalmistelut ovat miehitettyä työaika, joka on riippuvainen tekijän ammattiosaamisesta (asiantuntija/harjoittelija) ja tekijöiden lukumäärästä. (Kauppi 2022.)

Fesem- ja EDS-tutkimuksessa käytetyn työskentelyajan jaottelu:

- Tutkimustyö sisältää noin 3–50 pisteen kattavan tutkimusaluekokonaisuuden. (Kauppi 2022.) Keskimääräisesti noin 10 pisteen kattava tutkimusaluekoko on yleisin, joka esitetään taulukossa 4.
- Työaika 2min/tutkimuspiste. Koneella analysointi on miehittämätöntä työaika.
- Koneella tehtyjen tutkimustulosten analysointi ja käsittely kestää noin 1–3 h. riippuen tutkittavan materiaalin koosta. Datan käsittely on miehitettyä työskentelyaika. (Kauppi 2022.)

Taulukko 4. Esimerkki 1a.

Fesem- ja EDS tutkimus	m4	euro	pistettä	kuluva aika/h	
hinnaston mukainen hinta, ALV 0%					
mittaukset 1 piste			1	0,2	
mittaukset 3-50 pistettä			35	7	
Esi valmistelut				0,1	
datan käsittely, testausseoste					asiantuntijan tunti hinta laskutettava.
1/h					
2/h				2	
3/h					
Laitteiden/mittausten muut kustannukset, ALV %					
Sisäiset kustannukset, vesi, sähkö, kaasu/kk		160			
Kalibroinnit yhteensä/ vuosi		950			vaatii myös asiantuntijan/operaattorin työpanoksen kalibrointien aikana.
Ylläpitotyöt (vuosittaiset varmennukset kaikille menetelmille)/		1500			asiantuntijan palkka.
Korjaukset ja huollot (tarvittaessa)/vuosi		2500			
poistot laitteista/vuosi		3000			
Laitteiden käyttämä neliöpinta-ala	4,7				
operaattorin käyttämä neliöpinta-ala	10,6				

Laboratoriossa tehtäviin valmisteleviin töihin kuuluu asiakkaan toimittaman materiaalin leikkaus, jolloin saadaan tutkittavaksi materiaalista sopiva pala, joka sijoitetaan kuumavalunappiin.

5.4 XRF- aineanalyysi

XRF-aineanalyysi perustuu (X-Ray Fluorescence) röntgensäteilyyn, joka kohdistetaan kapeana keilana mittauskohteeseen. Laitteella voidaan analysoida muun muassa metalliseosten kiinteät, nestemäiset ja jauhemaiset alkuainekoostumukset tarkasti ja luotettavasti. Alkuaineiden atomien elektronit tuolloin siirtyvät elektronikuorelta toiselle röntgensäteilyn vaikutuksesta. Samalla hetkellä atomille ominaista fluorisenssisäteilyä emittoituu säteilyinä, jonka ilmaisin eli detektori tunnistaa. (Finfocus Instruments Oy 2020.)

Tutkittavan näytteen perusteella valitaan sopiva metodi sekä mittausaika. Analyysi tehdään 50 mikrometriä pinnasta, tutkittavan materiaalin mukaan. (Kauppi 2022.)

Näyte asetetaan mittausalustan päälle ja analysaattorin linssi painetaan näytettä vasten. Analysaattorin liipaisinta painetaan, jonka jälkeen mittaustulos näkyy laitteen näytöllä reaaliaikaisena ja tarkentuu mitä pidempään mittausta jatketaan. (Finfocus Instruments Oy 2020.)

Esimerkki työvaiheista:

- Esivalmistelut 10–15 min.
- 1 pisteen aineanalyysi/ 30sekunttia. Vähintään 3–5 pisteen tutkimus / työ.
- Aineanalyysin suorittaminen 4 eri kohdasta. 20 pistettä.
- XRF- aineanalyysin datan käsittely 30min - 1 h. Liitännäinen materiaalin koon, esityöskentelyyn sekä materiaalin pilkkomiseen (taulukko 4–5). (Kauppi 2022.)

Tutkittavan datan määrä liittyy tutkimuksen laajuuteen. Datatulkittamiseen käytettävä aika on 1–5 h. (taulukossa 5.)

Taulukko 5. XRF-tutkimustuloksia. (Kauppi 2022.)

File #	DateTime	Operator	FS102	ID	Application/Method	ElapsedTim	Alloy 1	Match Qual	Alloy 2	Match Qual	Alloy 3	Match Qual	SI	Si Err	V	V Err	Cr	Cr Err	Mn	Mn Err	Fe	Fe Err	Ni
25	9/22/2022 16:47	Supervisor	inox	s1	Alloys	LE SS Fe	10 1.4301 V2A 9.8	1.4305	V2A 9.8	1.4300	V2A 9.7	0.3046	0.1057	0.0936	0.0312	184.992	0.2283	14.622	0.1131	707.586	0.5162	80.202	
28	9/22/2022 16:48	Supervisor	inox	s1	Alloys	LE SS Fe	10 1.4301 V2A 9.8	1.4305	V2A 9.8	1.4300	V2A 9.7	0.2961	0.1062	0.0464	0.0325	18.38	0.2179	13.955	0.1084	709.283	0.4958	80.711	
29	9/22/2022 16:49	Supervisor	inox	s1	Alloys	LE SS Fe	10 1.4301 V2A 9.8	1.4305	V2A 9.8	1.4300	V2A 9.7	< LOD	0.6478	0.0978	0.0306	18.475	0.2182	15.048	0.109	708.626	0.4955	80.056	
33	9/22/2022 16:51	Supervisor	inox	round bar 2	Alloys	LE SS Fe	10 1.4301 V2A	10 1.4300	V2A	10 SUS302	9.9	0.3782	0.1066	0.0886	0.0326	18.461	0.2174	0.8587	0.1029	715.262	0.5023	80.161	
34	9/22/2022 16:52	Supervisor	inox	round bar 2	Alloys	LE SS Fe	10 1.4301 V2A	10 1.4300	V2A	10 SUS302	9.9	0.3036	0.1061	0.1002	0.0295	183.967	0.2166	0.8711	0.1019	720.091	0.502	80.881	
35	9/22/2022 16:52	Supervisor	inox	round bar 2	Alloys	LE SS Fe	10 1.4301 V2A 9.9	1.4300	V2A 9.9	SUS302	9.8	0.297	0.1066	0.1168	0.0308	184.567	0.2196	0.9136	0.1032	717.394	0.5063	82.188	
36	9/22/2022 16:53	Supervisor	inox	round bar 1	Alloys	LE SS Fe	10 1.4301 V2A	10 1.4300	V2A	10 SUS302	9.9	0.3156	0.1034	0.0904	0.032	183.506	0.2162	0.8664	0.1022	720.754	0.5015	80.672	
37	9/22/2022 16:53	Supervisor	inox	round bar 1	Alloys	LE SS Fe	10 1.4301 V2A	10 1.4300	V2A	10 SUS302	9.9	0.2795	0.1036	0.0614	0.0314	183.109	0.2166	0.9261	0.1031	720.635	0.5025	81.345	
38	9/22/2022 16:53	Supervisor	inox	round bar 1	Alloys	LE SS Fe	10 1.4301 V2A	10 1.4300	V2A	10 SUS302	9.9	0.3446	0.1062	0.0919	0.0319	184.108	0.2198	0.9026	0.1037	718.703	0.5077	81.762	
39	9/22/2022 16:54	Supervisor	inox	round bar 1	Alloys	LE SS Fe	10 1.4301 V2A 9.9	1.4300	V2A 9.9	SUS302	9.8	0.1444	0.1018	< LOD	0.0342	178.815	0.2608	12.756	0.1292	717.714	0.6065	84.833	
40	9/22/2022 16:55	Supervisor	inox	round bar 1	Alloys	LE SS Fe	10 1.4301 V2A 9.9	1.4300	V2A 9.9	SUS302	9.8	0.1057	0.0791	0.0433	0.033	179.395	0.2525	14.392	0.1266	715.928	0.5836	84.455	
41	9/22/2022 16:55	Supervisor	inox	round bar 1	Alloys	LE SS Fe	10 1.4301 V2A 9.9	1.4300	V2A 9.9	SUS302	9.8	0.1611	0.1111	< LOD	0.0391	175.691	0.2795	12.029	0.1401	71.986	0.6587	87.168	

XRF- tutkimus dataa ajettuna Excel-taulukkoon tutkitusta asiakastyöstä (taulukko 5 ja 6). Tiedosto on jaettu sähköpostilla haastattelun yhteydessä Jalote-räs Studiolla, Torniossa.

Taulukko 6. XRF- tutkimustuloksia. (Kauppi 2022.)

Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ
Ni Err	Cu	Cu Err	Nb	Nb Err	Mo	Mo Err	W	W Err	Multiplier	Cal Check
0.2026	0.4438	0.049	< LOD	0.0072	0.3611	0.0188	0.0423	0.0256	2	Passed
0.1961	0.4416	0.0473	0.0118	0.0068	0.3667	0.0181	0.0353	0.0244	2	Passed
0.1944	0.4024	0.0452	0.0192	0.0068	0.3694	0.018	0.0557	0.0288	2	Passed
0.1975	0.1709	0.036	< LOD	0.0061	0.0254	0.0078	< LOD	0.0198	2	Passed
0.1973	0.1848	0.0353	< LOD	0.0058	0.0259	0.0072	< LOD	0.0214	2	Passed
0.2003	0.1837	0.0356	< LOD	0.0054	0.0306	0.0075	< LOD	0.0211	2	Passed
0.1973	0.1798	0.0355	< LOD	0.0053	0.0323	0.0073	< LOD	0.02	2	Passed
0.1987	0.1784	0.036	< LOD	0.0058	0.0289	0.0073	< LOD	0.0195	2	Passed
0.2006	0.1664	0.0346	< LOD	0.0059	0.0271	0.0071	< LOD	0.0179	2	Passed
0.2459	0.309	0.0539	< LOD	0.0086	0.1009	0.0137	< LOD	0.0283	2	Passed
0.2357	0.2571	0.0483	< LOD	0.0072	0.1104	0.0133	0.0487	0.0273	2	Passed
0.2729	0.2544	0.0592	< LOD	0.0085	0.0996	0.0143	< LOD	0.0289	2	Passed

Kustannuslaskelmassa huomioidaan laaja-alaisesti kaikki työtehtävään sisältyvät kustannukset. Työtunnit merkitään eriteltyinä miehitetyn ja miehittämättömän työtuntien mukaisesti. Laskelmassa huomioidaan myös ostettu ulkopuolinen työpalvelu kuten esimerkkikaavalla taulukossa 7 on esitetty.

Taulukko 7. Esimerkki 1b.

KUSTANNUSLASKELMA	Työtunnit		Työkustanne	Aine	Ostettu työpalvelu	YHT
TEHTÄVÄT	h	%	euro	euro	euro	euro
	Sarake1	Sarake2	Sarake3	Sarake4	Sarake5	Sarake6
Laitekustannukset						
Miehitetty työ						
Miehittämätön työ						
Sisäiset kustannukset *						
Muut toimintakulut						
Ainekustannukset						
Toimintakate/jäämä						
Vuosikate						
Poistot/arvonalentuma						
	Summa					

* sisäiset kustannukset: vuokra, sähkö, vesi.

Laskelmakartoitus asiakastyölle taulukossa 8 esitetään työvaiheet ja niiden eritellyt työskentelyajat. Taulukossa ei ole esitetty työhintoja.

(Laskelman tuntimäärät ovat esimerkkilukuja, jotka eivät ole totuudenmukaisia.)

Taulukko 8. Esimerkki 1 c.

Selite	h
Asiakastyö	12
Hallityöt/esivalmistelu	3
Hankevalmistelu	1,5
Koneiden huolto	0,5
Atk-työt	0,5
Datan käsittely	3
Kaikki yhteensä	20,5

Laskelmakartoitus asiakastyölle taulukossa 9 esitetään ostettujen aine-, sekä palvelunkustannuksien eritellyjä hintoja. Kalustoon liitetyn hinnoittelun alue näkyy myös taulukossa suppeana. Tämän tyylinen laskelmakartoitus näyttäytyy asiakkaalle pintapuoleisena, jolloin asiakas voi pyytää tarkemman erittelyn laskelman sisällöstä.

(Laskelman luvut ovat esimerkkilukuja, jotka eivät ole totuudenmukaisia.)

Taulukko 9. Esimerkki 1d.

Kustannus:	euro
Ostetut aineet ja palvelut	550
Asiantuntijapalvelut	1200
Työaineet ja -tarvikkeet	68
Kalusto	70
Muut palvelut	120
Yhteensä	2008

Laskelma asiakastyön vaatineesta tuntityöskentelystä taulukossa 10, esitetään tarkennettuna työn osuus sekä prosentuaalisena että tuntimääräisenä. Taulukossa on tarkasti eriteltynä työssä käytetyt eri työvaiheet. Prosentuaalinen merkintä auttaa havaitsemaan eri työvaiheiden vaatiman ajan. Työskentelysuunnitelmaan voidaan tehdä muutoksia ja parannusehdotuksia ajan potentiaaliseen käyttöön. Näin karsiutuu tehottomat työtunnit ja työskentelyn tehokkuus korostuu.

(Laskelman luvut ovat esimerkkilukuja, jotka eivät ole totuudenmukaisia.)

Taulukko 10. Esimerkki 1f.

Osuus %	Työnkuvaus	h
0,2	Myyntityö	10
0,6	Laatuasiat	21
0,8	Koneiden huolto	16
1	Konsultointi	37
2	Perehtyminen	24
1,5	Taloustyö	6
2,1	Oma kokeileva tutkimustyö	8
2,2	Suunnittelu	6
5	Tutkimusmateriaalin valmistaminen	12
4	Toimistotyöt	10
5	Laiteasennus	3
7,5	Koulutus	5
34	Sisäinen työ	19
8	Markkinointi	10
21	Yleistyö	3,5
5,1	Asiakastyöt	54
100	Yhteensä	244,5

5.5 Kovuuskoe - mittaus

Materiaalin kovuutta sekä ominaisuuksia mitataan monista tekijöistä esimerkiksi vetomurtolujuudesta, murto- ja iskusitkeydestä sekä kimmoisista ominaisuuksista. Standardisoituja kovuuden mittausmenetelmiä on useita. Soveltuvimman menetelmän valintaan vaikuttaa tutkittava materiaali, määrä ja käytävissä oleva aikataulu. Kovuuskoelaskelmaan taulukossa 11 merkitään näkyvästi standardit, joiden mukaan koe suoritetaan. Käytetyt laitteet ja mittarit eritellään, sekä aiheutuneet kustannukset koskien laitteiden huoltotoimenpiteitä, korjauksia, kalibrointeja ja muita ylläpitotöitä.

Työvaiheet ja aikamerkinnot esitetään taulukossa 11.

(Laskelman luvut ovat esimerkkilukuja, jotka eivät ole totuudenmukaisia.)

Taulukko 11.Kovuuskoelaskelma

Kovuuskoe (HBW, HV, HRC)					
SFS-EN ISO 6506-1, SFS-EN ISO 6507-1 ja SFS-EN ISO 6508-1,					
SFS-EN ISO 9015-1 mukaan					
Yleiskovuusmittari ja mikrokovuusmittari	m4	euro	kpl	kuluva aika/h	
hinnaston mukainen hinta, ALV 0%					
kovuusmittaukset (1-3 mittapistettä)			30	1	0,5 sisältää varmennusmittaukset ennen varsinaisia mittauksia.
Esivalmistelu:Pintahie valmistus 1 kpl			63	1	1
datan käsittely, testausseoste			66	1	2 asiantuntijan tuntihinta laskutettava.
Kovuusmittareiden/mittausten muut kustannukset, ALV %					
Kalibroinnit yhteensä/ vuosi			950		4 vaatii myös asiantuntijan/operaattorin työpanoksen kalibrointien aikana.
Ylläpitotyöt (vuosittaiset varmennukset kaikille menetelmille)					8 asiantuntijan palkka.
Korjaukset ja huollot (tarvittaessa)					
Poistoja ei enää ole, sen verran vanhoja					
Laitteiden käyttämä neliöpinta-ala					
yleiskovuusmit.		7,5			
mikrokovuusmit.		6,19			

6 POHDINTA

Tässä opinnäytetyössä lähdettiin selvittämään Lapin ammattikorkeakoulun Kemissä sijaitsevan kampuksen tarjoamien palvelujen hinnan muodostumista. Asiakastilaustyö pilkottiin pienempiin osiin konetyöskentelyn osalta siten, että eroteltiin miehitetty ja miehittämätön työskentelyaika. Lapin AMK:n toimivissa laboratoriotiloissa seurattiin ja kellotettiin työskentelyn tutkimuksen eri vaiheita. Näin saatiin selkeämpää kuvaa siitä, paljon työvaiheissa kuluu aikaa ja miten se huomioidaan hinnoittelussa asiakkaalle.

Hinnoitteluun voitaisiin vaikuttaa esimerkiksi jo alussa siten, että asiakkaan kanssa olisi soviteltavissa, että toimitettava näytemateriaali olisi työstettynä tuotaessa jo valmiiksi pienempinä kokoluokkina, jolloin valmisteleventyövaiheiden aikamääre pienentyisi. Valmistelevien esityöskentelyn ajankulu on aina tapauskohtainen, riippuen tutkittavan työn vaativuudesta sekä laajuudesta. Myös tutkimustöistä seuraavan datan käsittelyyn kuluva aika riippui työn kokonaisvaltaisesta suuruudesta.

Tulevaan tarkempaan hinnoitteluun tarvittaisiin työtä yksilöllisesti koskeva, täytettävä työkaavalomake, jonka tutkimustyötä suorittava asiantuntija täyttäisi vaiheittain koko tutkimustyön laajuudelta. Tutkimuskaavake voisi olla perustiedostoinen sähköinen kaavake tai ohjelmisto, joka olisi suunniteltu kyseistä käyttötarkoitusta varten. Kaavake sisältäisi esivalmisteluiden aikataulun, datan käsittelyn aikataulun, miehitetyn ja miehittämättömän koneiden käyttöaikataulun, tutkimuksessa käytetyt oheismateriaalimäärät sekä muut aiheutuneet kustannukset, esimerkiksi vesi, kaasua, sähkö, tilan käytön kustannukset ja mahdolliset hankinnat.

Käytettyjen laitteiden ostomyyntiarvon toteaminen olisi hyvä tehdä laitekohtaisesti joka vuosi. Tästä tuleva tieto siirtyisi aina vuositasolla käytettävien laitekustannuksen laskutettavaan muotoon. Laitteiden huolto- ja korjauskustannukset olisi myös hyvä kirjata luettavaan muotoon samaiseen laskutuksen ohjelmaan, joka seuraisi vuositasolla poistoina laskutuksessa. Näin havaittaisiin lait-

teiden toimintakapasiteetti, kustannusten määrä sekä aikavälit laitteiden korjaus ja huoltotoimenpiteille. Investointien kohdalla kyseinen tietojärjestelmä auttaisi näkemään investoinnin tarpeellisuuden.

Näkisin hyvänä ehdotuksena selkeän ja helppokäyttöisen laskutusohjelmiston, jossa kaikki tieto olisi helposti ja nopeasti kirjattavissa tietokantaan, joka siirtyisi kaikkien käyttäjien luettavaksi. Tarpeellinen laboratorioissa käytettävien laitteiden laitetieto, eli vuosittainen laitteen arvo ja laitteen käyttökustanteet päivittyisi vuositasolla ohjelman laskutukseen automaattisesti. Nämä tiedot tarkastaisivat ja päivittäisi esimerkiksi Lapin AMK:n laskutusosaston asiantuntijat. Tutkimustyöskentelyn työvaiheet olisivat kirjattavissa aina samalla kaavalla, jossa laajasti hyödynnettävissä eri työkokonaisuuksien vaatimat täyttöalueet.

Kokonaisuudessaan laskutusohjelmisto toisi selkeyttä, ajankohtaisuutta ja tietoisuutta laskutukseen. Toimeksiantaja voisi hyödyntää Lapin AMK:n oppilasosaamista ja esimerkiksi tarjota uutta päättötyönaihetta uuden laskutusohjelman suunnitteluun koulutus- ja tutkimuspalveluiden osastolle.

Toimeksiantajalle on toimitettu tutkimustyön hinnoitteluun laadittu kaava, jota voidaan hyödyntää jatkossa sellaisenaan.

LÄHTEET

- Alhola, K. 2008. Toimintolaskenta – Perusteet ja käytäntö. 4., uudistettu painos. Helsinki: WS Bookwell Oy.
- Alhola, K. 2016. Toimintolaskenta. 5. uudistettu painos. Helsinki: Alma Talent.
- Bergström, S. & Leppänen, A. 2015. Yrityksen asiakasmarkkinointi, Hinnoittelumenetelmät. Helsinki: Edita Publishing Oy.
- Finfocus Instruments Oy. 2020. Alkuaineanalyysi. Viitattu 14.6.2022
<https://blogit.lab.fi/labfocus/xrf-analysaattori-materiaalintunnistuksen-apuna/>
- Horngrén, C. T., Datar, S. Foster, G. M., Rajan, M. & Ittner, C. 2009. Cost Accounting. Managerial Emphasis. 13. painos. Edinburg: Pearson Prentice Hall.
- Kasanen, E., Lukka, K. & Siitonen, A. 1991. Konstruktiivinen tutkimusote liiketaloustieteessä. Liiketaloudellinen aikakauskirja.
- Laitinen, E.K.2007. Kilpailukykyä hinnoittelulla, Kustannusperusteisen hinnoittelun periaate, Suomi: Talentum Media Oy.
- Juntti, M. 2022. Lapin ammattikorkeakoulu. Palvelupäällikön haastattelu 4.4.2022.
- Kauppi, T. 2022. Lapin ammattikorkeakoulu. Laboratorioasiantuntijan haastattelu 22.09.2022.
- Martinsuo, M., Mäkinen, S., Suomala, P. & Lyly-Yrjänäinen, J. 2016. Teollisuustalous kehittyvässä liiketoiminnassa. Helsinki: Edita.
- Neilimo, K. & Uusi-Rauva, E. 2002. Johdon Laskentatoimi. 4. painos. Helsinki: Edita Prima Oy.
- Neilimo, K. & Uusi-Rauva E. 2005. Johdon laskentatoimi. 6. uudistettu painos. Helsinki: Edita.
- Niskavaara, E. 2010. Yritystaloutta esimiehille. Helsinki: WS Bookwell OY.
- Pellinen, J. 2019. Kustannuslaskenta ja kannattavuusajattelu, Kolmas painos. Helsinki: Alma Talent Oy.
- Söderström, T., Stenbacka, J.& Mäkinen, I. 2017. Katteella tulosta, Katetuotohinnoittelu. Helsinki: Sanoma Pro Oy.
- Turney, P. 2002. Toimintolaskenta, avain tuottavampaan toimintaan. 2., uudistettu painos. Helsinki: WS Bookwell Oy.
- Uusi-Rauva, E., Neilimo, K. 2014. Johdon laskentatoimi, Kustannusten luokituksia. Helsinki: Edita Publishing Oy.

LIITTEET

Liite 1 Haastattelukysymykset, Juntti Mirva

Liiketoiminnalla tarkoitetaan näissä kysymyksissä ammattikorkeakoulun asiakkailleen tuottamia maksullisia palveluja, esim. koulutuspalvelut, tutkimuspalvelut, asiantuntijapalvelut.

1. Mitä ammattikorkeakoulun liiketoiminta on?
2. Eroaako se jollakin tavalla yritysten liiketoiminnasta?
3. Millaista hyötyä AMK saa liiketoiminnastaan?
4. Millaisia palveluita ammattikorkeakoulu tuottaa?
5. Kuinka paljon AMK tekee liiketoimintaa henkilötyövuosina ja euromääräisesti?
6. Miten palvelutoiminta on kehittynyt viime vuosina?
7. Tuottaako liiketoiminta tulosta vai tähtääkö se nollatulokseen?
8. Miten liiketoimintaa seurataan?
9. Miten ammattikorkeakoulun palvelut hinnoitellaan?
10. Mitä asioita palveluiden hinnoittelussa tulisi huomioida?
11. Millainen kate hinnassa tulisi olla?
12. Onko jokin palvelu ammattikorkeakoululle kannattavampaa kuin toinen?
13. Mitä kehittämisen kohteita liiketoiminnassa on tunnistettu?
14. Miten liiketoiminnan volyymin odotetaan kehittyvän tulevaisuudessa?
15. Millaiset terveiset haluaisit välittää ryhmiin, jotka tekevät liiketoimintaa?