



Open your mind. LUT.
Lappeenranta University of Technology

28.4.2010

TEKNISTALOUDELLINEN TIEDEKUNTA
TUOTANTOTALOUDEN OSASTO
CS90A0050 Kandidaatintyö ja seminaari

Tuotekustannuslaskentamenetelmät eri tuotantomuodoissa

Product costing methods in various production processes

Kandidaatintyö

Kimmo Juhala

Johanna Rossi

TIIVISTELMÄ

Tekijät: Kimmo Juhala, Johanna Rossi	
Työn nimi: Tuotekustannuslaskentamenetelmät eri tuotantomuodoissa Product costing methods in various production processes	
Osasto: Tuotantotalous	
Vuosi: 2010	Paikka: Lappeenranta
Kandidaatintyö. Lappeenrannan teknillinen yliopisto. 36 sivua, 3 taulukkoa ja 4 kuvaa Tarkastaja: Lehtori Tiina Sinkkonen	
Hakusanat: Toimintolaskenta, tavoitekustannuslaskenta, elinkaarilaskenta, jakolaskenta, lisäyslaskenta, standardikustannuslaskenta, prosessiteollisuus, kokoonpanoteollisuus, sarjatuotanto, tilauskohtainen tuotanto, palveluyritykset	
Keywords: Activity-based costing, target costing, life cycle costing, process costing, job-order costing, standard costing, continuous production, assembly production, batch production, job order production, service industries	
<p>Lähtökohta työlle on John Fogelholmin vuonna 2001 julkaisema tutkimus tuotekustannuslaskentamenetelmien soveltuvuuksista eri tuotantoprosesseihin. Työn tavoitteena on tutkia, mitä uutta vuoden 2001 jälkeen aiheesta on kirjoitettu ja uudistaa näiden tietojen pohjalta Fogelholmin tutkimus nykypäivään.</p> <p>Aihetta lähdettiin tutkimaan laaja-alaisen kirjallisuuskatsauksen avulla, jossa tarkoituksena oli selvittää, mitkä tuotekustannuslaskentamenetelmistä ovat kaikkein eniten käytössä nykypäivän yrityksissä sekä millaisia ominaisuuksia yleisimmät tuotantoprosessit omaavat. Tämän jälkeen saatuja tuloksia sovellettiin käytäntöön erilaisten tutkimusten, artikkeleiden sekä omien päätelmien pohjalta tutkien, mitkä yleisimmistä tuotekustannuslaskentamenetelmistä sopivat parhaiten kuhunkin tuotantoprosessiin. Saatujen tulosten pohjalta rakennettiin yhteenvetotaulukko, josta voidaan havaita, mitä muutoksia aiheeseen liittyen on tapahtunut vajaan kymmenen vuoden aikana.</p> <p>Tutkimuksen tuloksista voidaan nähdä, että tuotantoprosessit jaotellaan nykyisin miltei samalla tavoin kuin aikaisemminkin, mutta laskentamenetelmissä on tapahtunut enemmän muutoksia modernin kustannuslaskennan käytön lisääntyttyä.</p>	

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	1
1.1	Työn tausta.....	1
1.2	Tavoitteet ja rajaukset	1
1.3	Menetelmät ja rakenne	2
2	FOGELHOLMIN TUTKIMUS VUODELTA 2001	3
2.1	Tutkimuksen tausta	3
2.2	Tutkimuksen esittely	3
3	TUOTEKUSTANNUSLASKENTAMENETELMÄT.....	5
3.1	Jako- ja lisäyslaskenta	5
3.2	Standardikustannuslaskenta	7
3.3	Toimintolaskenta.....	9
3.4	Tavoitekustannuslaskenta	11
3.5	Elinkaarilaskenta	15
4	TUOTANTOPROSESSIT	18
4.1	Tuotantoprosessien jaottelu.....	18
4.2	Prosessiteollisuus	18
4.3	Kokoonpanolinjatyyppinen tuotanto	20
4.4	Sarjatuotanto	21
4.5	Tilauskohtainen tuotanto.....	21
4.6	Palveluyritykset.....	22
5	TUOTEKUSTANNUSLASKENTAMENETELMIEN SOVELTUVUUS TUOTANTOPROSESSEIHIN	24
5.1	Jako- ja lisäyslaskenta	24
5.2	Standardikustannuslaskenta	25
5.3	Toimintolaskenta.....	27
5.4	Tavoitekustannuslaskenta	29
5.5	Elinkaarilaskenta	30
6	TULOKSET JA JOHTOPÄÄTÖKSET.....	32
6.1	Uudistettu tutkimus	32
6.2	Vertailu Fogelholmin tutkimukseen.....	33
7	YHTEENVETO	36
	LÄHTEET.....	37

1 JOHDANTO

1.1 Työn tausta

Kiristyvän kilpailun vuoksi yritysten toimintaympäristö on jatkuvasti muuttuva, mikä taas asettaa yritysten toiminnalle uusia vaatimuksia. Tuotteiden elinkaaret lyhenevät, niiden valmistusprosessit monimutkaistuvat kehittyvän teknologian myötä sekä välillisten kustannusten osuus kasvaa kokonaiskustannuksista, jolloin yritysten on kannattavuuden saavuttamiseksi panostettava entisestään tarkkoihin tuotekustannuslaskelmiin. Lisäksi yritykset valmistavat tuotteita yhä pienempien tuotekatteiden turvin, jolloin ei ole varaa ylimalkaisiin ja harhaanjohtaviin tuotekustannuslaskelmiin.

Sopivinta menetelmää tuotekustannusten laskentaan suunniteltaessa on otettava huomioon tuotantoprosessi. Eri tuotantoprosesseissa kustannuskäyttäytyminen sekä tuotteiden elinkaaret ovat erilaisia, jolloin samoja laskentamenetelmiä ei ole hyödyllistä soveltaa kaikissa tuotantotyypeissä. Tuotekustannuslaskentamenetelmät ovat kehittyneet viime vuosikymmenen aikana paljon ja eri prosesseille on löydetty uusia malleja tuotekustannuslaskentaan. Tämän vuoksi toimintansa tehostamiseksi yritysten on kannattavaa tarkistaa kauan käytössä ollut tuotekustannuslaskentakokonaisuus ja uudistaa se tehokkaammaksi.

1.2 Tavoitteet ja rajaukset

Kandidaatintutkielman päätavoite on uudistaa John Fogelholmin vuonna 2001 tekemä tutkimus tuotekustannuslaskentamenetelmien soveltuvuuksista eri tuotantoprosesseihin. Tutkimme, mitä uutta vuoden 2001 jälkeen aiheesta on kirjoitettu ja päivitämme näiden tietojen pohjalta Fogelholmin tutkimuksen. Yhtenä suurempana kokonaisuutena on tarkoitus tutkia, ovatko jotkin hänen tutkimuksessaan käytetyt laskentamenetelmät vanhentuneet tai vastaavasti, onko uusia laskentamenetelmiä ryhdytty käyttämään yleisesti. Sen sijaan Fogelholmin tekemä tuotantoprosessien jako viiteen eri ryhmään on mielestämme edelleenkin ajankohtainen, joten jaottelemme prosessit samoin omassa työssämme lukuun ottamatta palveluyritysten kokonaisuuden jakoa kahteen pienempään osaan. Valmiin työn lopussa rakennamme lopputuloksista taulukon, joka tiivistää päätelmämme tuotekustannuslaskentamenetelmien soveltuvuuksista eri tuotantoprosesseihin.

Rajaamme pois Fogelholmin tutkimuksessa mukana olleista tuotekustannuslaskentamenetelmistä pullonkaulalaskennan sekä kyberneettisen standardikustannusjärjestelmän. Pullonkaulalaskennan rajaamme pois sen vuoksi, ettei se ole itsessään kokonaisuutta kuvaava laskentamenetelmä, vaan se on usein yhdistetty muihin laskentamenetelmiin. Kyberneettisen standardikustannuslaskennan jätämme pois, sillä se on Fogelholmin itsensä soveltama laskentamenetelmä eikä siis ole kovin yleisessä käytössä.

1.3 Menetelmät ja rakenne

Kandidaatintyömme muodostuu toisiinsa tiiviisti liittyvistä kokonaisuuksista, jotka yhteen kytkettynä muodostavat työstä yhtenäisen kokonaisuuden. Koko työ on tehty laaja-alaisena kirjallisuuskatsauksena, jossa lähteitä on käytetty monipuolisesti niin kirjallisuudesta, artikkeleista kuin www-dokumenteista.

Johdannon jälkeen kappaleessa kaksi esittelemme John Fogelholmin tutkimuksen, johon kandidaatintutkielmamme pohjautuu. Kappale kolme muodostaa lukijalle ymmärryksen yleisimmin käytössä olevien tuotekustannuslaskentamenetelmien laskentatavoista. Näitä ovat jako- ja lisäyslaskenta, standardikustannuslaskenta, toimintolaskenta, tavoitekustannuslaskenta sekä elinkaarilaskenta. Uusi laskentajärjestelmä luetelluista on Fogelholmin tutkimukseen verrattuna elinkaarilaskenta. Otamme sen tutkimukseemme mukaan, sillä se on yleisesti käytössä yritysten kustannuslaskennassa. Jako- ja lisäyslaskennan otamme mukaan sen vuoksi, että ne hieman epätarkoista tuloksista huolimatta ovat edelleen käytettyjä laskentamalleja yrityksissä.

Kappaleessa neljä esittelemme tutkimuksessa esiintyvät tuotantoprosessit, joita ovat prosessiteollisuus, kokoonpanolinjatyyppinen tuotanto, sarjatuotanto, tilauskohtainen tuotanto sekä palveluyritykset. Kappaleessa viisi ja kuusi sovellamme oppimaamme käytäntöön erilaisten tutkimusten ja artikkeleiden sekä omien päätelmiemme pohjalta. Rakennamme tutkimusten ja päätelmiemme pohjalta alkuperäisen tutkimuksen yhteenvetoa muistuttavan taulukon ja vertailemme omia johtopäätöksiä Fogelholmin tutkimukseen.

2 FOGELHOLMIN TUTKIMUS VUODELTA 2001

2.1 Tutkimuksen tausta

Laskentajärjestelmien on sopeuduttava niihin valmistusympäristöihin, joissa tuotanto tapahtuu. Ei voida olettaa, että jokin laskentamallityyppi sopii sellaisenaan jokaiseen mahdolliseen valmistusympäristöön. Tuotantolaitokset ja niihin kehitettävät laskentamallit eroavat tämän vuoksi selvästi toisistaan ja laskentamallien ominaispiirteet määräytyvät siten prosessin luonteen eli valmistuksen toimintapuitteiden mukaisesti. (Fogelholm & Karjalainen 2002, s. 57)

John Fogelholm julkaisi vuonna 2001 tutkimuksen, jossa hän tarkasteli tuotekustannuslaskentamenetelmien soveltuvuuksia eri tuotantoprosesseihin. Tutkimuksensa avulla hän haluaa korostaa, kuinka eri tuotantoprosessit vaativat oman lähestymistavan prosessin mallintamisessa ja vastaavan laskentamallin luomisessa, sillä tavanomaiset kustannuslaskentajärjestelmät eivät enää tarjoa tarpeeksi tarkkaa tietoa yritysten tuotejakautuman kustannuskäyttäytymisestä.

2.2 Tutkimuksen esittely

Taulukossa 1 on kuvattu John Fogelholmin tutkimus vuodelta 2001. Hänen tutkimuksensa tarkoituksena on hahmottaa kokonaiskuva siitä, millaisia erilaisia lähestymistapoja tuotekustannusten selvittämiseen on käytettävissä ja minkälaisiin tuotantoympäristöihin ne parhaiten soveltuvat. Hän on jakanut tuotantoprosessit viiteen ryhmään, jotka eroavat kustannuskäyttäytymiseltään selvästi toisistaan. Näitä ovat prosessiteollisuus, kokoonpanolinjatyyppinen valmistus, sarjavalmistus, tilauskohtainen valmistus sekä palveluyritykset. Kappaleessa neljä esittelemme tutkimuksessa esiintyvät tuotantoprosessit erityispiirteineen. Laskentamenetelmät, joita voidaan käyttää tuotekustannusten laskentaan, on myös jaettu viiteen eri ryhmään. Näitä ovat tavanomainen standardikustannusjärjestelmä, kyberneettinen standardikustannusjärjestelmä, pullonkaulalaskenta, toimintolaskenta sekä tavoitekustannuslaskenta. Tämän työn kappaleessa kolme esittelemme oman näkemyksemme tämän hetken käytetyimmistä laskentamenetelmistä. Osa Fogelholmin esittelemistä laskentamenetelmistä on edelleen käytössä.

Taulukon sisältö muodostuu laskentamenetelmien tutkituista soveltuvuuksista eri tuotantoprosesseihin. Lopuksi taulukon pohjalle on koottu yhteenvetona eri tuotantoprosesseille muodostuva sopiva laskentajärjestelmäkokonaisuus. Kyseistä kokonaisuutta ei ole muodostettu kaikkien sopivien laskentajärjestelmien joukosta, vaan sellaisesta ryhmästä järjestelmiä, jotka muodostavat yritykselle kaikkien hyödyllisimmän kokonaisuuden tuotekustannusten laskentaan. Esimerkiksi kokoonpanolinjatyyppisessä valmistuksessa sopivia laskentajärjestelmiä olisi useampia, mutta parhaimman kokonaisuuden muodostavat toiminto- ja tavoitekustannuslaskenta sekä huonommalla laskentatarkkuudella tavanomainen standardikustannusjärjestelmä.

Taulukko 1: Laskentajärjestelmien soveltuvuus eri tuotantoprosesseihin (Fogelholm & Karjalainen 2002, s. 70)

TUOTANTOPROSESSIT

Palvelu- yritykset	Tilau- kohtainen valmistus	Sarja- valmistus	Kokoonpano- linjatyypp. valmistus	Prosessi- teollisuus	
Ei sovi.	Sopii. Laskenta- tarkkuus huono.	Sopii. Laskenta- tarkkuus huono.	Sopii. Laskenta- tarkkuus huono.	Sopii. Laskenta- tarkkuus huono.	Tavanomai- nen standar- dikust.järjes- telmä (1)
Ei sovi.	Ei sovi.	Ei sovi.	Sopii, mutta vain pitkä- aikaisille tuotteille	Sopii.	Kyberneetti- nen standar- dikust.järjes- telmä (2)
Ei sovi.	Ei sovi.	Ei sovi.	Sopii.	Sopii.	Pullonkaula- laskenta (3)
Sopii.	Sopii.	Sopii.	Sopii.	Sopii.	Toiminto- laskenta (4)
Sopii.	Sopii.	Sopii.	Sopii.	Ei sovi.	Tavoite- kustannus- laskenta (5)
4+(5)	(1)+4+5	(1)+4+5	(1)+4+5	2+3+4	Sopiva las- kentajär- jestelmä- kokonaisuus

L
A
S
K
E
N
T
A
J
Ä
R
J
E
S
T
E
L
M
Ä
T

3 TUOTEKUSTANNUSLASKENTAMENETELMÄT

3.1 Jako- ja lisäyslaskenta

Perinteinen kustannuslaskenta tarjoaa suoritekohtaiseen kustannusten kohdistamiseen erilaisia vaihtoehtoja, joissa kustannusten kohdistamismenetelmän valinta riippuu käytännössä yrityksen käyttämästä tuotantotyypistä. Yleisimmin käytössä olevia vaihtoehtoja ovat jakolaskenta ja lisäyslaskenta. Jako- ja lisäyslaskenta eivät ole omia laskentamenetelmiään vaan niiden avulla kustannukset kohdistetaan tuotteelle oikein. Molemmissa kohdistamismenetelmissä käytetään suoritekalkyyliä, mutta kalkyylin rakenne ja muodostaminen tapahtuvat eri tavalla. (Kinnunen et al. 2006, s. 76)

Jakolaskennan käyttö on luontevinta yhtenäistuotannossa, jossa tuotteita valmistetaan jatkuvasti samalla tavoin. Jakolaskennan soveltaminen on mahdollista myös rinnakkaistuotannossa ja vaihtuvassa joukkotuotannossa, joissa molemmissa suoritteet poikkeavat toisistaan jonkun verran. Yhtenäistuotannon vuoksi kullekin tuotteelle on tarpeetonta selvittää yksittäisiä kustannuksia, vaan tuotteelle voidaan laskea keskimääräinen kustannus jakamalla tarkasteluajanjaksolla kertyneet tuotteen valmistukseen käytetyt kokonaiskustannukset samalla aikavälillä valmistuneiden tuotteiden lukumäärällä. (Kinnunen et al. 2006, s. 77–78 ja Riistama & Jyrkkiö 1999, s. 165)

Monituoteyrityksessä valmistetaan usein satoja, jopa tuhansia erilaisia tuotteita tai niiden osia erisuuruisina sarjoina monenlaisilla koneilla ja laitteilla. Myös valmistus jakaantuu useisiin eri vaiheisiin. Tämän vuoksi kustannusten määrittämisessä käytetään *lisäyslaskentaa*. Lisäyslaskennassa välittömät kustannukset kohdistetaan suoraan tuotteille, kun taas välilliset kustannukset kohdistetaan ensin kustannuspaikoille, joista edelleen jollakin sovitulla jakoperusteella lasketun lisän muodossa suoritteille. Laskennan avuksi tarvitaan yleensä useampia kustannuslisää, kuten aineyleiskustannuslisää, valmistuksen yleiskustannuslisää sekä myynnin ja hallinnon yleiskustannuslisää. Lisien mittayksiköiksi valitaan esimerkiksi välittömät työtunnit, konetunnit tai palkat. Tämän jälkeen selvitetään, kuinka monta mittayksikköä kunkin valmistettavan tuotteen tekeminen vaatii. Tämä mittayksikkö toimii perustana välillisten kustannusten kohdistamiselle. (Kinnunen et al. 2006, s. 78 ja Riistama & Jyrkkiö 1999, s. 177)

Suoritekalkyylien avulla pystytään laskemaan yhden tuotteen aiheuttamat kustannukset. Tällä tavalla yritys pystyy vastaamaan kysymykseen, kuinka paljon tuotteen valmistaminen maksaa.

Alettaessa laskemaan suoritekohtaisia kustannuksia, on yrityksen ensin selvitettävä itselleen, mitkä kaikki kustannukset suoritteille kohdistetaan ja tämän mukaan kyseistä laskentaa nimitetään

- minimikalkyyliksi,
- keskimääräiskalkyyliksi tai
- normaalikalkyyliksi,

jotka ovat perinteisimmät ja yleisimmin käytetyt kalkyylytyypit. (Pellinen 2003, s. 115)

Minimikalkyyli

Minimikalkyyllilla (kaava 1) tuotteelle kohdistetaan ainoastaan sen aiheuttamat muuttuvat kustannukset. Minimikalkyyliä pystytään käyttämään vain lyhyen ajanjakson laskelmissa, koska pitkällä aikavälillä muuttuvat kustannukset vaihtelevat johtuen hintatason muutoksesta tai jostakin muusta ulkoisesta tekijästä. Minimikalkyyli ilmoittaa vain tuotteen erilliskustannukset, eli kustannukset, jotka jäisivät pois, jos tuotetta ei valmistettaisi. (Pellinen 2003, s. 115).

$$\text{Minimikalkyyli} = \frac{VC}{TA} \quad (1)$$

- VC = Muuttuvat kustannukset
- TA = Toteutunut suoritemäärä

Minimikalkyyllissä kaikki kiinteät kustannukset jätetään pois, koska niitä käsitellään toimintasuhteesta riippumattomina laskentakauden kustannuksina. Perusteluna käytetään yleensä sitä, että kapasiteettitekijöiden aiheuttamat kustannukset ovat riippumattomia siitä, missä toimintasuhteella yritys suoritteita valmistaa. Tällä tavalla tulokseksi tulevat siis vain tuotteen valmistuksen aiheuttamat suorat kustannukset. (Vehmanen & Koskinen 1997, s. 98)

Keskimääräiskalkyyli

Pellisen (2003, s. 115) mukaan keskimääräiskalkyyli (kaava 2) määritellään siten, että suoritteille kohdistetaan valmistuksen muuttuvien kustannusten lisäksi myös tuotantomäärän vaihtelusta riippumattomat kiinteät kustannukset. Tällöin katsotaan, että kaikki aiheutuneet kustannukset ovat johtuneet laskentakaudella tuotetusta suoritemäärästä. Myös esimerkiksi mahdollisen ylikapasiteetin kustannukset kohdistetaan toteutuneille suoritteille. Ryhmittelyä muuttuviin ja kiinteisiin kustannuksiin ei täten tarvita. (Vehmanen & Koskinen 1997, s. 99)

$$\text{Keskimääräiskalkyyli} = \frac{VC + FC}{TA} \quad (2)$$

- VC = Muuttuvat kustannukset
- FC = Kiinteät kustannukset
- TA = Toteutunut suoritemäärä

Jos toimintasuhde muuttuu, myös keskimääräiskalkyyli muuttuu. Keskimääräiskalkyyli antaa siis erilaisia tuloksia toimintasuhteen muuttuessa, vaikka kannattavuus tai taloudellisuus eivät yrityksessä muuttuisivatkaan. Tätä pidetäänkin keskimääräiskalkyylin huonona puolena. (Vehmanen & Koskinen 1997, s. 99–100)

Normaalikalkyyli

Normaalikalkyyli (kaava 3) on keskimääräiskalkyylin sovellutus. Laskentatapa on muuten sama kuin keskimääräiskalkyyli, mutta kiinteät kustannukset lasketaan normaalin tuotantomäärän mukaan. Tällä tavalla laskettaessa saadaan pienennettyä lyhytaikaisia muutoksia tuotantomäärissä. Normaalikalkyyli on sama kuin keskimääräiskalkyyli, jos tuotantomäärissä ei tapahdu muutoksia normaaliin toiminta-asteeseen verrattuna. Normaalikalkyylin vaatimuksena on kapasiteetin ja keskimääräisen toiminta-asteen määrittely. (Vehmanen & Koskinen 1997, s. 100 ja Pellinen 2003, s. 116)

$$\text{Normaalikalkyyli} = \frac{VC}{TA} + \frac{FC}{NTA} \quad (3)$$

- VC = Muuttuvat kustannukset
- FC = Kiinteät kustannukset
- TA = Toteutunut suoritemäärä
- NTA = Normaali suoritemäärä

3.2 Standardikustannuslaskenta

Neilimon ja Uusi- Rauvan (2007, s. 171) mukaan standardi on toistuvaistavoite, johon toteutunutta tulosta verrataan. Standardikustannuslaskentajärjestelmä tuottaa rahamittaista tietoa tavoitteiden ja toteutuman välisestä eroista. Tällaisen eroanalyysin avulla pyritään löytämään epätydyttävän

toiminnan syitä, jotta toimintaa pystyttäisiin kehittämään. Esimerkiksi tarjoushinnoittelu perustuu usein standardikustannuslaskentaan.

Standardikustannuslaskentamalli kehitettiin perinteisen tuotantoympäristön tarpeisiin, jotka ovat huomattavan erilaiset verrattuna nykypäivän tuotantoympäristön tarpeisiin. Standardikustannuslaskentamalli on laajalti käytetty menetelmä, sillä se pystyy tuottamaan kustannustietoutta moneen eri tarkoitukseen, kuten budjettien laadintaan, varastonarviointiin, tulevien kustannusten ennustamiseen sekä tiedon tuottamiseen kustannushallinnan ja suoritusten arvioinnin avuksi. Standardikustannuslaskenta soveltuu niiden organisaatioiden käyttöön, joiden toiminnot muodostuvat toistuvista tai tavanmukaisista toimintasarjoista. Siksi se on sopiva työkalu sekä perinteisille tuotantoyrityksille että palveluorganisaatioille, jotka tarjoavat massapalveluja. (Drury 1998, s. 543–544, 839)

Standardikustannuslaskentaa käytettäessä määritetään etukäteen kustannuslajeittain tuotteiden tavoitekustannukset eli kustannusstandardit, joihin todellisia tuotannosta syntyneitä kustannuksia verrataan. Standardikustannukset on tapana kohdistaa tuotteelle valmistuskustannuksina – raaka-aineina, välittöminä työkustannuksina sekä erilaisina yleiskustannuslisinä. Ongelmaksi saattaa kuitenkin muodostua se, kuinka tarkasti standardit halutaan asettaa. Yleinen oletus on se, että tarkoilla standardeilla on positiivinen vaikutus yrityksen saavuttamiin tuloksiin parantuneen päätöksenteon ansiosta. (Neilimo & Uusi-Rauva 2007, s. 172–174)

Laskenta etenee siten, että ensiksi jokaiselle tuotteelle laaditaan standardikustannuslaskelma, josta ilmenevät tuotteen standardikustannukset. Tarkastelukauden päätyttyä lasketaan valmistuneen tuotannon standardikustannukset ja verrataan niitä kauden toteutuneisiin kustannuksiin. Mahdollinen ero osoittaa, miten hyvin kustannustavoitteet on saavutettu sekä millä osastoilla ja minkä kustannustekijän osalta on ryhdyttävä toimenpiteisiin. (Neilimo & Uusi-Rauva 2007, s. 172–174) Standardikustannuslaskennan etuna on, että standardien asettamisen jälkeen kyseisen kustannuslaskentamallin ylläpitokustannukset yrityksessä ovat suhteellisen matalat verrattuna muihin kustannuslaskentamalleihin (Horngrén et al. 2006, s. 258).

Todellisten toteutuneiden kustannusten ja standardikustannusten välistä eroa kutsutaan poikkeamaksi. Vertaamalla säännöllisesti toteutuneita tuloksia standardikustannuksiin, voidaan päätellä, onko toiminta hallinnassa. Jos toteutuneet kustannukset ylittävät standardikustannukset, poikkeama on epäsuotuisa ja kuvastaa tarvetta toimenpiteisiin. Poikkeama on suotuisa, jos toteutuneet kustannukset ovat standardeja pienemmät. (Neilimo & Uusi-Rauva 2007, s. 172–173)

Standardien määrittelyyn ei ole olemassa yksikäsitteisiä sääntöjä, mutta Drury'n (1998, s. 548) mukaan standardit voidaan jakaa kolmeen tunnetuimpaan tyyppitapaukseen.

- **Perusstandardit** – pidetään muuttumattomina usean laskentakauden ajan. Tällöin toteutuneen suoritustason kehitys on helpommin havaittavissa. Käyttöä rajoittavat muutokset esimerkiksi tuotteissa ja valmistusteknologiassa, sillä vanhoja standardeja ei pidä soveltaa muuttuneissa olosuhteissa.
- **Ihannestandardit** – asetetaan parhaan mahdollisen suoritustason mukaan, vaikka niitä ei käytännössä saavutetakaan.
- **Normaalistandardit** – perustuvat kokemuksiin ja laskelmiin. Normaalistandardien tavoitetaso vastaa hyvää suoritustasoa ja on suotuisissa olosuhteissa mahdollista saavuttaa.

3.3 Toimintolaskenta

Laskentajärjestelmien uudistamisen tarve tuli selvästi esille jo 1980-luvulla, jolloin yritysten välinen kilpailu kiristyi ja muuttui globaaliksi. Samaan aikaan tuotteiden elinkaarissa tapahtui huomattavaa lyhentymistä, joka johti nopeasti välillisten kustannusten kasvuun. Tämä vuoksi perinteisiin laskentatapoihin perustuvat laskentamallit muuttuivat epätarkoiksi tuotekohtaisessa kustannuslaskennassa. Sen seurauksena kehitettiin toimintokustannuslaskenta (ABC, Activity-based costing), jolla tarkoitetaan kustannusten laskemista toiminnoittain. (Kinnunen et al. 2006, s. 85–86) Toimintolaskentamalli on nykyisistä tarkennetuista laskentamalleista selvästi kaikkein tunnetuin ja yleisesti ottaen käyttökelpoisin työväline tarkennettujen valmistus- ja palvelualojen toimintakustannusten selvittelyyn (Fogelholm & Karjalainen 2002, s. 87).

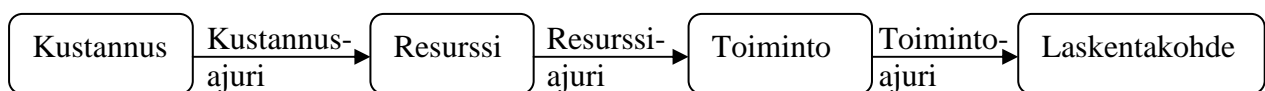
Toimintolaskennan avulla pystyttiin ratkaisemaan kustannusten epätarkat kohdistamiset ja huomattiin, etteivät kaikki asiakkaat ole tuottavia kuten perinteisillä laskentamalleilla voitaisiin todeta (Kaplan & Anderson 2007, s. 6). Perinteisissä laskentatavoissa on eniten kritisoitu sitä, että yleiskustannuksia on kohdistettu tuotteille liian yksioikoisesti etenkin välittömien kustannusten osalta. Tällöin ei ole riittävästi kunnioitettu aiheuttamisperiaatetta, minkä seurauksena luotettava kuva tuotekohtaisista kustannuksista ja kannattavuudesta on saattanut hämärtyä erityisesti useampia tuotteita valmistavissa yrityksissä. Tilannetta on joissakin yrityksissä pahentanut vielä se, että välittömät palkkakustannukset ovat saattaneet pienentyä suhteessa muihin kustannuksiin, kun työtä on siirretty ihmisiltä koneille. Tämän lisäksi toimintoperusteisen kustannuslaskennan yhteydessä on

kritisoitu kustannusten yksipuolista jakoa muuttuviin ja kiinteisiin. Usein muuttuvia kustannuksia painotetaan enemmän, jolloin laskentatarkkuus heikkenee. Monet kiinteät kustannukset, kuten tilavuokrat ja sitoutuneen pääoman korot, ovat ajan mittaan muuttuvia kustannuksia. (Neilimo & Uusi-Rauva 2007, s. 144)

Toimintolaskennassa tuotteiden ja kustannusten välille pyritään löytämään selkeä yhteys. Tavoitteena on löytää oikeudenmukainen tapa kohdistaa kustannukset laskentakohteille tarkastelemalla asiaa resurssien käytön ja tarpeen mukaan. (Neilimo & Uusi-Rauva 2002, s. 133)

Kuvassa 1 on esitetty toimintolaskennan peruseriaate, jonka pääkomponentteja ovat: (Lyly-Yrjänäinen et al. 2000)

- Resurssit
 - Voidaan jakaa fyysisiin (toimitilat, koneet), taloudellisiin (pääomat) ja henkisiin (osaaminen, asenteet)
- Kustannusajurit
 - Resurssiajurit kohdistavat resurssit toiminnoille ja toimintoajurit kohdistavat resurssit toiminnoilta laskentakohteille.
- Toiminnot
 - Suoritteet tuottavat yrityksen tulorahan ja suoritteiden aikaansaaminen sekä edellyttää että aiheuttaa erilaisia toimintoja. Yrityksen laskentakohteet kuluttavat toimintoja, jotka taas kuluttavat yrityksen resursseja.
- Laskentakohteet
 - Esimerkiksi tuotteet, palvelut ja asiakkaat. Toimintojen kustannukset kohdistetaan laskentakohteille.



Kuva 1: Kustannusten kohdistaminen laskentakohteelle (Lyly-Yrjänäinen et al. 2000)

Teoreettisesti toimintolaskenta perustuu siihen lähtökohtaan, että yrityksellä on käytettävissään tietty määrä resursseja, joita toiminnot kuluttavat (Kinnunen et al. 2006, s. 87). Kustannukset siis kohdistetaan aluksi resursseille ja niiltä edelleen toiminnoille sen mukaan, miten ne käyttävät resursseja. Toimintojen kustannukset kohdistetaan puolestaan tuotteille tai muille laskentakohteille

niiden kuluttamien toiminnoissa aikaansaajien suoritteiden suhteessa. Jokaisessa vaiheessa on kunnioitettava aiheuttamisperiaatetta. (Neilimo & Uusi-Rauva 2007, s. 145)

Aikaperusteinen toimintolaskenta

Kaplanin ja Andersonin (2003) mukaan useiden yritysten on ollut vaikea toteuttaa perinteistä toimintolaskentamallia käytännössä, sillä sitä pidetään kalliina ja aikaa vievänä menetelmänä. Kaplan ja Anderson kehittivät toimintolaskennasta vaihtoehtoisen mallin, jota kutsutaan aikaperusteiseksi toimintolaskennaksi (TDABC, Time-driven activity-based costing). Tätä laskentamallia pidetään yksinkertaisempaan ja tehokkaampana käyttää sekä tarkempaan keinona resurssikustannusten kohdistamiselle toiminnoittain verrattuna perinteiseen toimintolaskentaan. Aikaperusteisen toimintolaskennan käyttö vähentää tarvittavan tiedon määrää ja vaatii vain kaksi muuttujaa; tuotanto- tai toimituserän yksikkökustannukset sekä toiminnon vaatiman ajan.

Aikaperusteisen toimintolaskennan idea perustuu siihen havaintoon, että useimmiten toimintolaskennan ajureiksi on käytännössä määrittynyt työajan käyttö. Tämän havainnon perusteella toimintolaskenta voidaan järjestää yksinkertaisemmin ja paremmin. Toiminnot määritellään sekä resurssit ja kustannukset kohdistetaan toiminnoille kuten perinteisessä toimintolaskennassa, mutta toimintoajurina käytetään tässä tapauksessa ainoastaan aikaa. Toiminnoille kertyvien kustannusten kohdistaminen perustuu toimintokohtaisten kustannusajureiden yksikköhintojen käyttöön. Yksikköhinnat määritellään siten, että ensin arvioidaan aikayksikön kustannus kunkin toiminnon käytössä olevalle kapasiteetille. Tämän jälkeen arvioidaan toimintojen vaatima yksikköaika. Näiden tietojen perusteella määritellään toiminnoittain kustannusajureiden yksikköhinnat. (Pellinen 2006, s. 193–194)

3.4 Tavoitekustannuslaskenta

Tavoitekustannuslaskenta (TC, Target costing) on alun perin 1960-luvulta Japanin autoteollisuudesta liikkeelle lähtenyt kustannusjohtamismenetelmä. Tavoitekustannuslaskenta eroaa perinteisestä kustannuslaskennasta huomioimalla tulevaisuuden näkymät sekä tuotekehityksessä olevien tuotteiden kustannusrakenteen suunnittelun. Tavoitekustannuslaskennassa tuotekustannuksiin vaikuttaminen tapahtuu parhaiten tuotekehitysvaiheessa, sillä tuotekustannukset sitoutuvat tuotteeseen yleensä ennen valmistusprosessia. (Järvenpää et al. 2003, s.133–134)

Toisin kuin monet muut laskentatavat, tavoitekustannuslaskentamalli on hintalähtöinen (Laitinen 2007, s. 95). Hintalähtöisyydellä tarkoitetaan tavoitekustannuslaskennassa sitä, että ensin selvitetään markkinatutkimuksen avulla tuotteelle kilpailukyinen markkinahinta, josta vähennetään yrityksen tavoitteleva ja haluama tavoitekatte (Kinnunen et al. 2007, s. 118). Markkinahinnan ja tavoitekatteen erotuksena saadaan siis yrityksen haluama tuotteen tavoitekustannus kaavan 4 mukaisesti.

$$\text{Kilpailukyinen markkinahinta} - \text{Tavoitekatte voittotavoitetta varten} = \text{Tavoitekustannus} \quad (4)$$

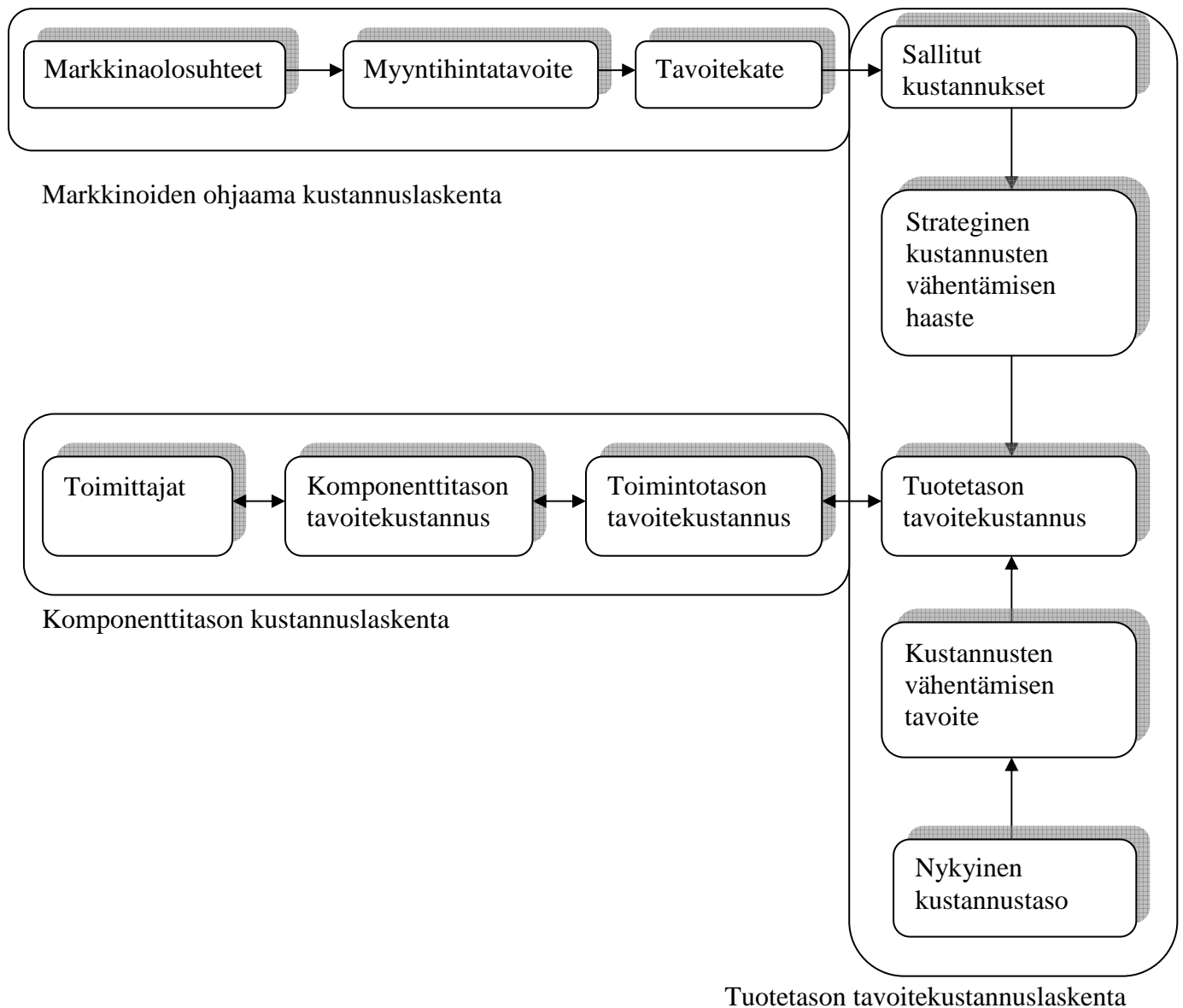
Tavoitekustannuslaskenta on asiakassuuntautunut ja joissakin yhteyksissä tavoitekustannuslaskennan sijaan puhutaankin tavoitekustannusten johtamisesta. Asiakassuuntautuneisuudella tarkoitetaan tavoitekustannuslaskennan yhteydessä sen perustumista asiakkaiden vaatimusten ja toiveiden selvittämiseen tuotteen laadun, hinnan ja ajoituksen suhteen. Tuotekehitys on jatkuvasti asiakastarvelähtöistä. Ajatuksena on kehittää ja valmistaa tuote, joka on sen hintainen, että asiakas ostaa sen, on laadultaan asiakkaan vaatimusten mukainen, sekä tulee markkinoille asiakkaan haluamaan aikaan. Tavoitekustannusta ei siis pyritä saavuttamaan tiputtamalla tuotteen laatua tai viivästyttämällä sen markkinoille tuontia. (Kinnunen et al. 2007, s. 119)

Tavoitekustannuslaskenta keskittyy tuotteen niihin toimintoihin, joista asiakas on valmis maksamaan yrityksen pyytämän hinnan. Puhumalla toiminnoista ominaisuuksien sijaan korostetaan tavoitekustannuslaskennan keskittyneisyyttä asiakkaan tarpeisiin eikä tuotteen piirteisiin. Eri toiminnoista ja niiden suorituslaaduista asiakas on valmis maksamaan eri hinnan. Tavoitekustannuslaskennalla selvitetään, pystyykö yritys nykyteknologiallaan, hankittavalla teknologialla tai omalla tuotekehitystoiminnallaan liittämään tuotteeseen kannattavasti asiakkaan haluamia ja tarvitsemia toimintoja. Jos vaihtoehtoja on useita, on ratkaistava myös vaihtoehtojen välinen kannattavuusjärjestys. (Vehmanen & Koskinen 1997, s. 353)

Tavoitekustannuslaskenta on tuotekehityskeskainen laskentatapa. Se ei sisällä ainoastaan tuotteen valmistuskustannuksia, vaan kaikki tuotteen jokaisen vaiheen kustannukset. Tavoitekustannuslaskennan käyttö täytyy aloittaa jo tuotekehitysvaiheessa, koska silloin tuotteen sitomat kokonaiskustannukset ovat aina 70–80%:sta (Laitinen 2007, s. 96) jopa 90 %:iin (Vehmanen et al. 1997, s. 351). Tuotekehitysvaiheessa tehdäänkin siten tärkeitä ja peruuttamattomia päätöksiä liittyen tuotteen myöhempisiin kustannuksiin, vaikka itse tuotekehitysvaiheeseen käytetään yleensä vain 10–20% kustannuksista (Laitinen 2007, s. 96).

Tavoitekustannuslaskentaprosessin vaiheet

Kuvassa 2 esitetään Cooperin ja Slagmulderin malli tavoitekustannuslaskentaprosessista. Prosessissa on havaittavissa kolme selvästi erillään olevaa osaa; markkinoiden ohjaama kustannuslaskenta, tuotetason tavoitekustannuslaskenta sekä komponenttitason tavoitekustannuslaskenta, jotka yhdessä muodostavat tavoitekustannuslaskentaprosessin. Prosessi lähtee liikkeelle markkinaolosuhteiden kartoittamisella, jolla pyritään saamaan selville hinta, jonka asiakkaat ovat valmiita maksamaan yrityksen tekemästä tuotteesta. Hinnassa täytyy ottaa huomioon myös yrityksen tekemän tuotteen laatu, eli asiakkaalle tarjottava arvo. Hinnan täytyy siis kohdata arvo, muuten asiakas ei osta tuotetta. Hinnan asettamisen jälkeen yritys päättää oman tavoitekatteensa tuotteen suhteen. Tämän jälkeen yrityksellä on tiedossa tuotteen valmistamisen sallimat kustannukset. Tuotannossa ei pyritä ainoastaan itse tuotteen hinnan alentamiseen, vaan systemaattisesti vähentämään jokaisen komponentin hintaa. Tällä tavoin myös tuotteen hinnan alentaminen on helpompaa. Hinnan alennuspaineet siirretään siis itse tuotannosta eri toimintoihin ja komponentteihin, josta ne siirtyvät suoraan tavarantoimittajille. (Cooper & Slagmulder 1999, s. 24-30)



Kuva 2: Tavoitekuuluslaskentaprosessi (Cooper & Slagmulder 1999, s. 32)

Cooperin ja Slagmulderin (2003, s. 12–14) mukaan tavoitekuuluslaskennan toteuttaminen on helppoa silloin, kun myös yrityksen toimittajat ja asiakkaat käyttävät tavoitekuuluslaskentaa. Tällöin muodostuu eräänlainen tavoitekuuluslaskentayritysten ketju. Yritys, joka myy tuotteen loppuasiakkaalle, määrittää oman tuotteen komponenttien tavoitehinnan, joka taas vaikuttaa siihen, että yrityksen tavarantoimittaja pyrkii paasemaan sille asetettuun hintatasoon. Tama taas aiheuttaa hinnanalennuspaineita komponentteja toimittaville yrityksille, joka edelleen aiheuttaa hinnanalennuspaineita heidän tavarantoimittajilleen. Talla tavalla muodostuu tavoitekuuluslaskentayritysten ketju, jos kaikki ketjussa mukana olevat yritykset käyttävät tavoitekuuluslaskentaa. Hinnanalennuksessa taytyy kuitenkin aina muistaa realistisuus. Toimittajilta ei saa vaatia liian suuria vähennyksiä.

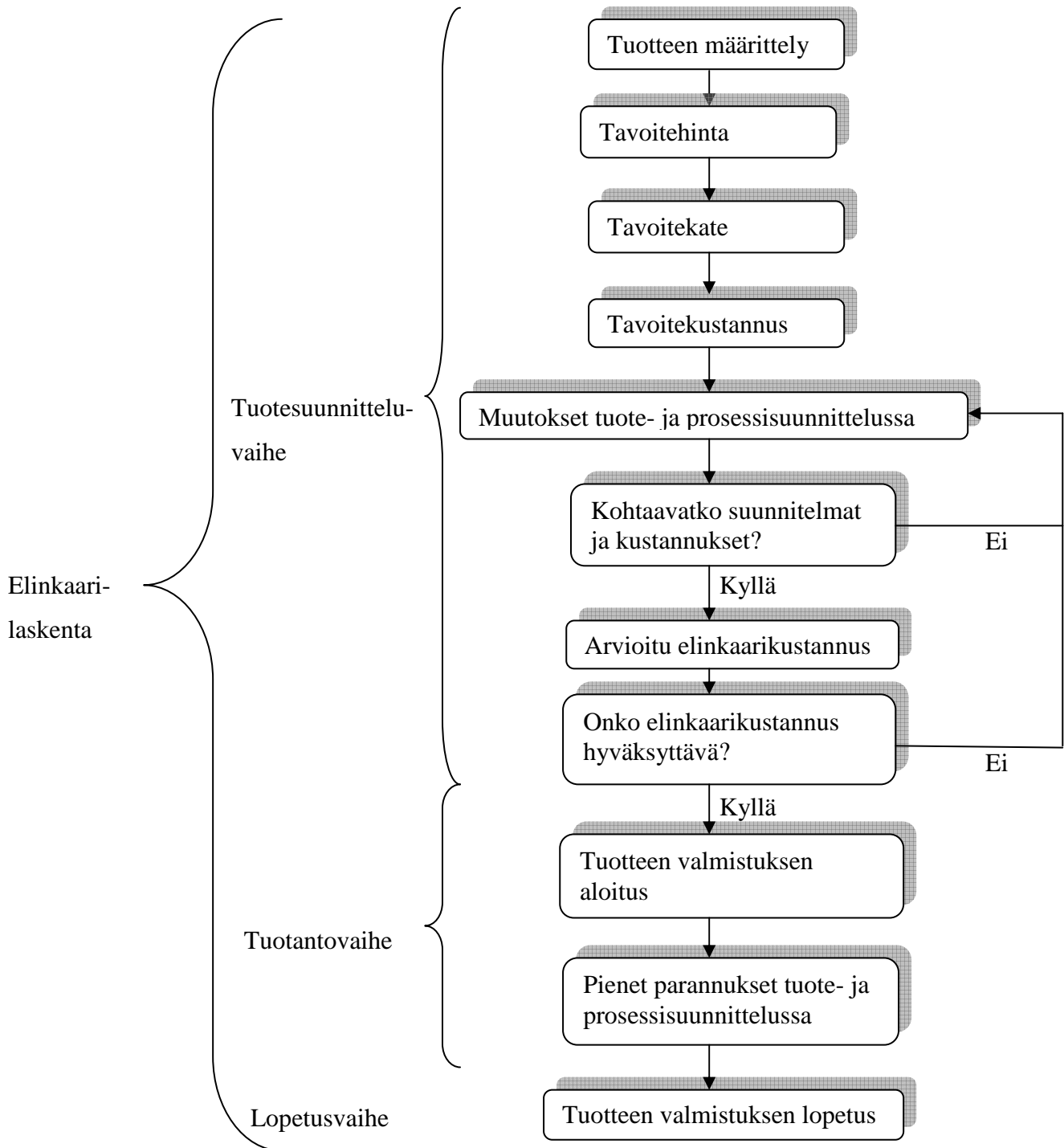
3.5 Elinkaarilaskenta

Elinkaarilaskennassa (LCC, Life Cycle Costing) määritetään tuotteen koko elinkaaren aikana aiheuttamat kustannukset, joita kutsutaan elinkaarikustannuksiksi. Elinkaarilaskennan avulla pystytään tunnistamaan kannattamattomat tuotteet (Kaplan 1998, s. 138). Kustannuksiin kuuluvat kaikki kustannukset tuotekehityksestä aina myynnin lopettamisen jälkeisiin huoltoihin. (Järvenpää et al. 2003, s. 131)

Nykyaikaisissa yrityksissä jopa 90 % tuotteen kustannuksista määräytyy ennen varsinaista tuotantovaihetta tuotekehityksessä. Tuotantovaiheessa on siis jo myöhäistä tehdä suuria kustannusleikkauksia. (Vehmanen & Koskinen 1997, s. 316) Tämän vuoksi perinteinen kustannuslaskenta, joka keskittyy lähinnä tuotantovaiheen kustannustenhallintaan, ei ole tarpeeksi kattava, vaan elinkaarilaskenta kuvaa paremmin yritykselle koituneita yhteismenoja (Lee 1994, s. 68).

Elinkaarilaskennan tueksi tehdään yleensä elinkaaribudjetointi. Elinkaaribudjetoinnin avulla pystytään seuraamaan tuotteen aiheuttamia kustannuksia läpi tuotteen elinkaaren, sekä pystytään tarkkailemaan yrityksen sitoutuneisuutta tuotteen aiheuttamiin kustannuksiin. Elinkaaribudjetoinnin avulla yritys pystyy tuottamaan itselleen tärkeää kustannusinformaatiota hintapäätöstensä tueksi. (Vehmanen & Koskinen 1997, s. 316)

Hyvin tehdyn elinkaaribudjetoinnin avulla yritys pystyy paremmin suunnittelemaan tuotteensa tuotantomäärät ja hinnat. Tätä päätöstä tehdessään yritys on elinkaarilaskennan vaiheessa ”Onko elinkaarikustannus hyväksyttävä?”. Tuotteen hinta vaikuttaa tuotteen myyntiin, joka taas vaikuttaa yrityksen muuttuvien kustannusten määrään. Yrityksen tulee suunnitella hinta siten, että se saa tuotteen myynnistä mahdollisimman suuren voiton. (Horgren et al. 2006, s. 437)



Kuva 3: Elinkaarilaskennan vaiheet (Kaplan 1998, s. 223)

Kuvassa 3 on esitetty Kaplanin (1998, s. 223) näkemys elinkaarilaskennan vaiheista. Siinä kuvataan tuotteen kaikki vaiheet alkusuunnittelusta tuotteen hylkäämiseen ja markkinoilta poistamiseen. Tuotteen elinkaareissa on havaittavissa kolme selvästi eri vaihetta.

1. Tuotesuunnittelu vaihe, jonka aikana on tehtävä päätös, aletaanko tuotetta valmistaa vai hylätäänkö tuote kokonaan. Elinkaarilaskenta korostuu tässä vaiheessa.

2. Tuotantovaihe, jolloin vielä pienillä parannuksilla ja muutoksilla pyritään alentamaan tuotteen kustannuksia sekä parantamaan katetta ja myyntiä.

3. Lopetusvaihe, joka koostuu tuotteen valmistuksen lopettamisesta ja myynnin jälkeisestä asiakaspalvelusta.

4 TUOTANTOPROSESSIT

4.1 Tuotantoprosessien jaottelu

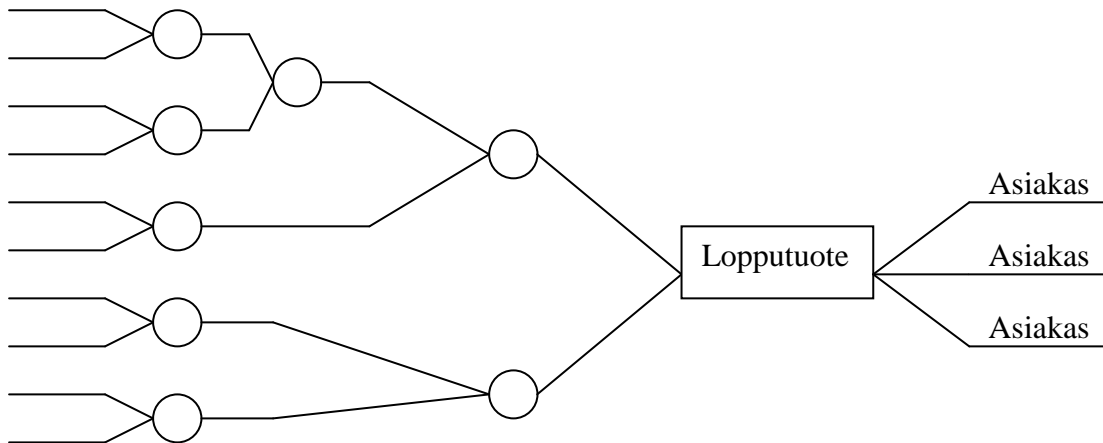
Jaamme tuotantoprosessit kuuteen eri ryhmään toisistaan eroavien toimintatapojen pohjalta. Prosessiteollisuus, massapalvelut sekä räätälöidyt palvelut voidaan kategorioida täysin omiin luokkiinsa, mutta kokoonpanoteollisuuden kokonaisuuden muodostavat kolme toisistaan vain vähän eroavat tuotantomuodot. Kokoonpanoteollisuus eri muodoissaan eli tuotelinja-, sarja- ja tilauskohtaisena tuotantona onkin ylivoimaisesti yleisin teollisuuden tuotantoprosesseista.

4.2 Prosessiteollisuus

Prosessityyppisestä tuotannosta puhuttaessa tarkoitetaan yleensä kuvassa 4 esitettyä divergoivaa tuotantoprosessia. Tuotantoon tulevat raaka-aineet ovat siis kaikille lähes samanlaisia ja valmistuksen avulla tuotetta voidaan muuttaa erilaiseksi kuin muilla. Riippuen alasta ja tuotteesta, voivat myös lopputuotteet olla keskenään hyvin samanlaisia. Valmistuskoneistuksen piirteisiin kuuluu se, että muutokset lopputuotteeseen pystytään tekemään pienin säädöin eikä suuria muutoksia prosessissa tarvita. Esimerkiksi paperiteollisuudessa paperin laadun muuttaminen onnistuu muuttamatta paperikonetta millään tavalla. Prosessituotannon piirteisiin kuuluvat myös pitkät etukäteislaskelmat ennen kyseisen tuotantokoneiston hankkimista. Prosessimainen tuotantokoneisto on yleensä kallis ja se on suunniteltu säilytettäväksi samassa paikassa ja samassa tehtävässä pitkiäkin aikoja. Valmistuskoneistoa pystyy harvoin käyttämään muutoin kuin juuri siihen suunnitellun tuotteen valmistamiseen. Sitä on myös vaikea operoida muulla nopeudella kuin siihen suunnitellulla käyttönopeudella. (Fogelholm & Karjalainen 2002, s. 59 ja Process Engineering 1992, s. 376)

Prosessityyppinen tuotanto on raaka-ainekeskeinen ja nopea, jolloin välivarastoja tuotannon eri osien välillä ei ole. Prosessityyppisessä tuotannossa lopputuotteet ovat hyvin samankaltaisia keskenään, johtuen siitä, että muutokset tuotteisiin pystytään tekemään vain pienin säädöin. Tämän vuoksi myyntiin vaikuttavat suuresti esimerkiksi pakkaus- ja hintatekijät. Tuotteen identiteetin hakeminen pakkauksen tai erilaisten markkinaponnistelujen avulla aiheuttaa usein suuria lisäkustannuksia tuotteelle logistiikkaketjun loppupäässä. (Fogelholm & Karjalainen 2002, s. 59)

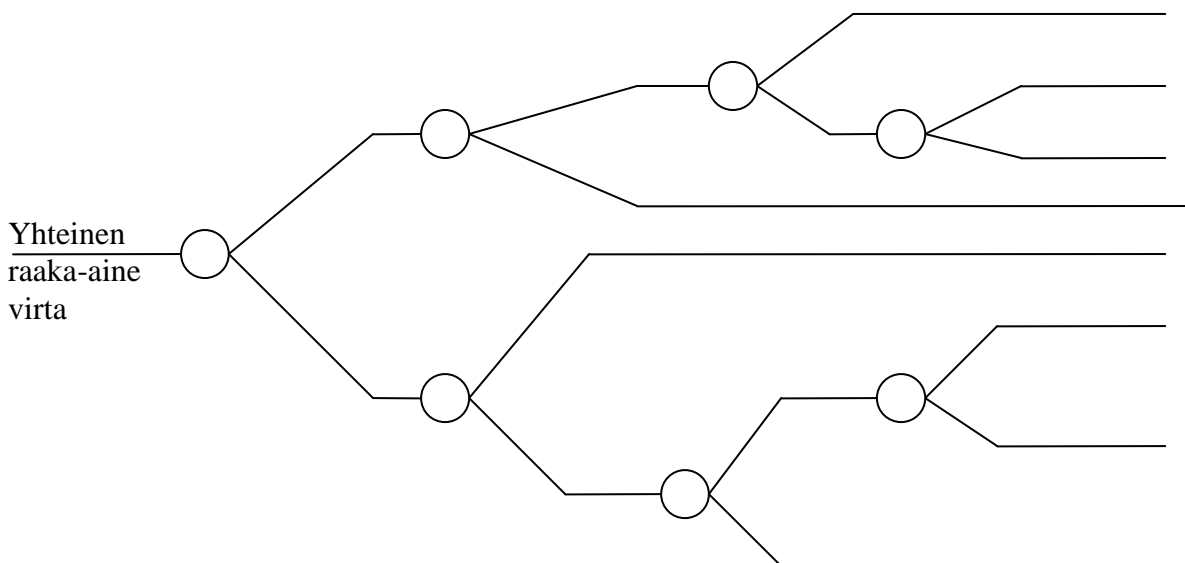
KONVERGOIVA VALMISTUSPROSESSI



Ominaispiirteet:

- a) Valmistusjärjestelmien tasapainottamisen tarve
- b) Kokoonpanokeskeisyys
- c) Tuotesuunnittelupainotteinen
- d) Kustannukset selvitetään kustannuskertymien avulla

DIVERGOIVA VALMISTUSPROSESSI



Ominaispiirteet

- a) Raaka-ainekeskeinen, nopea valmistus
- b) Huomattavia tuotekustannuksia varsinaisen valmistusprosessin jälkeen
- c) Markkinointipainotteinen
- d) Pääomapainotteinen

Kuva 4: Valmistusprosessien periaatteellinen jako (Fogelholm & Karjalainen 2002, s. 60)

4.3 Kokoonpanolinjatyyppinen tuotanto

Kokoonpanolinjatyyppisellä tuotannolla tarkoitetaan kuvassa 4 esitettyä konvergoivaa valmistusprosessia, jossa lopullinen asiakkaille menevä tuote koostetaan useista osista ja koostamisen vuoksi valmistukseen liittyy useita eri työvaiheita. Tuotteen osat joko valmistetaan itse tai ostetaan alihankkijoilta, jonka jälkeen osat yhdistetään pienemmiksi moduuleiksi, jotka sitten kootaan varsinaiseksi lopputuotteeksi tai sellaisen osaksi. Jos kokoonpano tapahtuu vasta asiakkaan luona, on kyseessä asennus. Mahdollisimman suuri osa töistä pyritään kuitenkin kokoamaan oman tehtaan tiloissa, koska silloin pystytään tuote kokoamaan mahdollisimman hallituissa olosuhteissa. Esimerkiksi paperikone kootaan ensin toimittajan luona, jonka jälkeen se puretaan, toimitetaan asiakkaalle ja kootaan uudelleen asiakkaan tiloissa. (Fogelholm & Karjalainen 2002, s. 62 ja Ihalainen et al. 2003, s. 478)

Fogelholmin ja Karjalaisen (2002, s. 63) mukaan kokoonpanolinjatyyppiselle tuotannolle on tyypillistä, että tuotannon järjestelmät on suunniteltu korkealle kuormitusasteelle ollen kuitenkin melko häiriöherkkiä, sillä pelkästään yhden koneen rikkoutuminen aiheuttaa koko linjan pysähtymisen. Kokoonpanolinjatyyppinen tuotanto pyritään myös suunnittelemaan siten, että jokainen työvaihe syö saman verran aikaa, jotta tuotannossa raaka-aineet eivät pysähdy missään kohtaa odottamaan edellä olevan koneen valmistumista. Lisäksi tuotannossa pyritään siihen, että myöhemmin käytettävä kone ei joudu odottamaan raaka-aineita sen vuoksi, että edellinen kokoonpanovaihe kestää. Tämä on tärkeää myös laskentajärjestelmän kannalta, koska tällöin koko linjan kaikkien koneiden resurssit voidaan kohdistaa tuotteisiin saman, koko linjalle yhteisen, läpimenoajan perusteella.

Tuotteesta riippuen saattaa itse kokoonpanovaiheen osuus kokonaistyöajasta olla yllättävänkin suuri, jopa 20–40%. Toinen kokoonpanon suuri ongelma on sen viemä tila. Kokoonpanolinja vaatii suuren osa työskentelytiloista, samoin sen aiheuttamat varastot sitovat paljon pääomaa keskeneräiseen tuotantoon sekä varastoihin. Suurin osa kokoonpanovaiheen työstä ei kuitenkaan kohota tuotteen jalostusarvoa, vaan aiheuttaa sekä aikaviivettä että kustannuksia. Tämän takia kokoonpanoa pyritään rationalisoimaan kehittämällä tuotetta niin paljon, että kokoonpano joko yksinkertaistuu tai mielellään jopa tulee täysin tarpeettomaksi. (Kauppinen 1997, s. 111–115)

4.4 Sarjatuotanto

Sarjatuotannossa valmistetut tuotteet ovat samanlaisia saman sarjan puitteissa ja useita sarjoja voidaan tuottaa yhtä aikaa. Samoilla tai lähes samoilla työtavoilla voidaan tuottaa erilaisia tuotesarjoja tehokkaasti. Sarjatuotannossa, kuten elintarviketeollisuudessa tai konepajateollisuudessa, kokonaisprosessiin liittyy suuri panos välittömiä, esimerkiksi asetus- ja lajinvaihtokustannuksiin liittyviä valmistuskustannuksia. Siksi sarjatuotannon ohjaaminen asettaa korkeita vaatimuksia tuotannosuunnittelulle ja -ohjaukselle, sillä erävaihdoilla ja -koolla voi olla suuri vaikutus tuotannon tehokkuuteen. (Fogelholm & Karjalainen 2002, s. 64 ja Process Engineering 1992, s. 377)

Sarjatuotannossa koneet ja työpisteet muodostavat itsenäisen ryhmän, joka on useimmiten erikoistunut tiettyjen osien tai komponenttien valmistukseen. Materiaalivirta on selvä, jos tuotannossa ei esiinny välivarastoja ja tuotteet siirtyvät nopeasti koneesta toiseen. Sarjatuotannossa koneiden ja laitteiden kuormitusasteet voivat vaihdella merkittävästi. Kyseinen tuotantomenetelmä on ollut suosittu etenkin työntekijöiden viihtyisyyden vuoksi, sillä he voivat itse vaikuttaa keskinäiseen työnjakoon ja tehtäväkiertoon. (Fogelholm & Karjalainen 2002, s. 64, 71)

4.5 Tilauskohtainen tuotanto

Tilauskohtaiselle tuotannolle on ominaista, että tuote on periaatteessa yksilöllinen ja ostajan halujen mukainen, esimerkkeinä mainittakoon rakennusteollisuus sekä laivanrakennusteollisuus (Fogelholm & Karjalainen 2002, s.70). Tilauskohtaisen tuotannon tuottamat tuotteet ovat sellaisia, ettei niitä voi tai kannata tuottaa varastoon, sillä tuotanto on erittäin asiakassovitteista ja se sitoo paljon pääomaa sekä muita tuotannon panoksia. Tämän vuoksi tuotteet on kannattavampaa tuottaa vasta tilauksen perusteella. Tuotteen valmistaminen aina suunnittelusta tuotantoon asti on tyypillistä tilauskohtaiselle tuotannolle. (Karrus 2001, s. 53)

Kun tuotetta valmistetaan tilauksen perusteella, on tiedostettava etukäteen hyvin tarkka tieto tuotteen rakenteesta, tarvittavista tuotantoajoista ja syntyvistä kustannuksista sekä raaka-aineiden hankinnasta. Tilaukseen tuotettaessa raaka-aineet, materiaalit ja kapasiteetti ajoitetaan ja kohdistetaan varsin valmiin tuotekohtaisen informaation avulla siten, että tuote tai erä kyetään tuottamaan halutun toimitusajan puitteissa. (Karrus 2001, s. 55)

Tilauskohtaisessa tuotannossa luonnollisin toiminta-alue on pienen volyymin standardoitumattomat tuotteet, jolloin jatkuvien standardien tarkistaminen ei ole mahdollista. Lisäksi pysyvien tuotantokapeikkojen eli täydellä kapasiteetillaan toimivien koneiden tai koneryhmien selvittäminen ei ole helppoa. Lopullinen tuote sekä siihen valmistetut tai ostetut moduulit ja osat ovat ainakin osittain räätälöityjä juuri kyseistä lopputuotetta varten, joten tuotteiden valmistukseen liittyy aina valmistusstandardien sekä varsinaisten tuotantopanosten että tuotantokoneistossa tapahtuvien lajinvaihtojen tai asennuskustannusten osalta tavallista suurempi ennustettavuusvaikeus. (Fogelholm & Karjalainen 2002, s. 64–65, 70)

Karruksen (2001, s. 55) mukaan tuotantoon vaikuttavat joillain aloilla merkittävästi talouden ja kysynnän syklit, jotka voivat aiheuttaa muutoksia tuotannossa. Normaalisti massatuotantona tuotetut tuotteet voivat siirtyä korkean kysynnän aikana puhtaasti tilauskohtaisiksi, kun taas matalan kysynnän aikana näitä tuotteita tehdään varastoon. Lisäksi jotkut tuotteet siirtyvät markkinamenestyksensä myötä suuren volyymin massatuotteiksi, jolloin tuotannon lähtökohdat saattavat muuttua jyrkästi ajan kuluessa.

4.6 Palveluyritykset

Palvelulle löytyy kirjallisuudesta useita määrittelyjä, mutta Grönroos (Grönroos 2000, s. 46) on koonnut useista vaihtoehdoista mieleisensä. Hän määrittelee palvelun prosessiksi, joka koostuu joukosta aineettomia toimintoja. Niiden avulla ratkaistaan asiakkaan ongelma ja luodaan vuorovaikutus asiakkaan ja palvelutyöntekijän välille.

Palveluyrityksellä tarkoitetaan yritystä, joka pääasiallisena toimintanaan tuottaa palveluja yhdelle tai useammalle asiakkaalle. Palvelua voidaan ajatella henkilökohtaisena palveluna tai tuotteena. Toisaalta miltei mistä tahansa fyysisestä tuotteesta voidaan tehdä palvelu asiakkaalle, mikäli tuote on muokattu vastaamaan hänen omia toiveita. (Grönroos 2000, s. 45)

Palveluille ja palveluyrityksille ovat ominaisia seuraavat seikat (Haverila et al. 2005, s. 327):

- Palaute palvelusta saadaan välittömästi
- Asiakas osallistuu palvelun tuottamiseen
- Palvelu on toimintaa, joka kestää vain hetken
- Palvelu on aineeton ja näkymätön

- Muut asiakkaat vaikuttavat laatuun
- Kullekin asiakkaalle tuotetaan oma yksilöllinen palvelu
- Palveluiden tuottaminen ja kuluttaminen on samanaikaista – niitä ei voida varastoida

Omassa tutkimuksessamme jaottelimme palveluyritykset massapalveluihin sekä räätälöityihin palveluihin, sillä niiden eroavaisuudet korostuivat pohdittaessa tuotekustannuslaskentamenetelmien soveltuvuuksia palveluyrityksiin. Massapalveluita tuotetun palvelun laatu on samanlainen jokaiselle asiakkaalle, kuten ruokalapalvelut. Sitä vastoin räätälöidyt palvelut ovat jokaisen asiakkaan itsensä muokkaama, esimerkkinä pitopalvelu.

5 TUOTEKUSTANNUSLASKENTAMENETELMIEN SOVELTUVUUS TUOTANTOPROSESSEIHIN

5.1 Jako- ja lisäyslaskenta

Monissa yrityksissä suoritekalkyylejä käytetään edelleen tuotekustannuslaskennassa, vaikka niiden antamat tulokset ovatkin melko epätarkkoja. Kuten aikaisemmin mainitsimme teoriaosuudessaamme, suoritekalkyylejä käytetään sekä jako- että lisäyslaskennan apuna, kun kustannuksia kohdistetaan tuotteille. Seuraavaksi tutkimme kirjallisuuslähteen pohjalta, kumpi kustannusten kohdistamismenetelmistä sopii paremmin eri tuotantoprosesseille. Tulimme siihen lopputulokseen, että jako- ja lisäyslaskennan käyttö on melko yleispätevää, jolloin voimme olettaa, että edes toista kohdistusmenetelmää voidaan soveltaa kaikkiin tuotantomuotoihin. Voimme perustella jako- ja lisäyslaskennan soveltuvuuden kaikkiin työssämme esittelemiін tuotantoprosesseihin taulukon 2 avulla.

Taulukko 2: Laskentamenetelmät eri luontoisille tuotantomuodoille (Neilimo & Uusi-Rauva 2007, s. 126)

Laskenta- menetelmä	Tuotelajien lukumäärä	Tuotannon luonne	Esimerkkejä
JAKOLASKENTA sovelluksineen	Yksi	<ul style="list-style-type: none"> ▪ jatkuva ▪ panostyyppinen ▪ rinnakkais- tuotanto 	voimalaitos rautatehdas öljynjalostamo
	Useita teknisistä syistä		
LISÄYSLASKENTA	Useita taloudellisista syistä	<ul style="list-style-type: none"> ▪ vaihtuva lajituotanto ▪ sarja- ja erätuotanto ▪ yksittäis- tuotanto 	paperitehdas autotehdas rakennusliike

Prosessiteollisuuden tuotantolaitoksissa valmistetaan tyypillisesti vain yhtä tuotetta tai valmistetta kerrallaan. Tällöin on kyseessä jatkuva tuotanto ja lopputuotteet ovat kaikki keskenään samanlaisia. Toisaalta tuotteiden valmistuskoneistukseen tehtävillä pienillä säädöillä ja muutoksilla prosessia millään tavoin muuttamatta lopputuotetta pystytään erilaistamaan muista tuotteista. Silloin on kyseessä vaihtuva lajituotanto, jolloin eri laatuja voidaan valmistaa vuorotellen tai rinnakkaistuotanto, jossa päätuotteen ohessa valmistetaan sivutuotetta, esimerkiksi eri paperilaatuja samanaikaisesti. Oheisten perustelujen vuoksi voimme nähdä taulukosta, että prosessiteollisuudessa tuotteiden kustannusten kohdistamiseen voidaan käyttää sekä jako- että lisäyslaskentaa.

Jakolaskenta edes sovelluksineen ei tule kysymykseen tilanteissa, joissa yritys valmistaa monia kustannusrakenteeltaan erilaisia tuotteita, joihin käytetään eri aineita ja joiden tuotantoprosesseissa on eroja. Kaikki tuotteet eivät tällöin kuluta yhtä paljon yrityksen resursseja. (Neilimo & Uusi-Rauva 2007, s. 132) Sekä kokoonpanolinjatyyppisessä tuotannossa että sarja- ja erätuotannossa voidaan olettaa kustannusten kohdistamisen olevan helpompaa lisäyslaskennan avulla, koska tarkasteluajanjakson aikana syntyneitä kustannuksia ei pystytä jakamaan suoraan tuotantomäärällä. Kuitenkin yrityksen tuotannosta riippuen jakolaskentaakin pystytään soveltamaan näihin kahteen tuotantomuotoon sen ollessa panostyyppistä eikä liian monivaiheinen prosessi. Tilauskohtaisessa tuotannossa, joka kuvaa lähinnä taulukossa esiintyvää yksittäistuotantoa, on sen sijaan ehdotonta käyttää lisäyslaskentaa, johtuen siitä, että tuotteiden ominaisuudet on muokattu asiakkaiden mieltymysten mukaan. Tällöin kustannukset täytyy kohdistaa jokaiselle tuotteelle erikseen eikä karkeita yleistyksiä voida toteuttaa.

Palveluissa voidaan käyttää molempia kohdistinmenetelmiä riippuen siitä, millaisesta palvelutyyppistä on kyse. Jakolaskentaa voidaan soveltaa silloin, kun palvelua tuotetaan kaikille asiakkaille samanlaisena. Vastaavasti silloin, kun asiakkaalle tuotetaan räätälöityä palvelua, kuten pitopalvelua, kustannukset kohdistetaan lisäyslaskennan avulla.

5.2 Standardikustannuslaskenta

Standardikustannuslaskennan ongelmaksi voidaan ajatella standardien paikkansapitävyys sekä niiden luomisen vaikeus. Kustannustaso nousee jatkuvasti, työympäristöt muuttuvat ja samalla pitäisi pystyä laskemaan oikeiden standardien mukaiset kustannukset. Petty (2005, s. 33) esittelee artikkelissaan, kuinka hänen yrityksessään osittain juuri näistä syistä alkoivat kustannukset hiljalleen nousta ja yrityksen kustannustehokkuus laskea rajusti. Yritykselle kehitettiin

kaksivuotisen projektin aikana täysin uudet toimintastandardit, jotka perustuivat tuottavuuteen. Yrityksen jokaiselle kuljettajalle maksettiin hänen toimintansa ja tehonsa mukaan. Kuljettajilta vaadittiin myös alituista suoritusten parantamista, sillä myös muut standardit yrityksessä muuttuvat. Ensimmäisenä vuonna kuljettavien tuottavuus kasvoi 30 % ja nykyään yritys pärjää jo paremmin. Tällaisia tuloksia pystytään kuitenkin saavuttamaan vain, jos käytetty tieto on ajankohtaista ja standardit reaaliaikaisia.

Standardikustannuslaskennalle vaadittavien tarkkojen ja ajantasaisten standardien johdosta se sopii hyvin prosessiteollisuuteen. Kyseistä laskentamenetelmää ei kuitenkaan voi ottaa käyttöön noin vain, vaan prosessiteollisuudessaakin täytyy ottaa käyttöön tarkat standardit esimerkiksi läpimenoajoille sekä hukkatuotteen määrälle. Kyseisten standardien käyttöönoton lisäksi standardeja täytyy tarkkailla jatkuvasti ja muokata muutosten mukana. Standardikustannuslaskenta soveltuu prosessiteollisuuteen hyvin, mutta laskentatarkkuus kärsii automaattisesti, jos standardeja ei pidetä ajan tasalla. Tämä taas heikentää standardikustannuslaskennan tarjoamaa hyötyä ja käytettävyyttä.

Kokoonpanolinjatyyppiseen tuotantoon standardikustannuslaskenta soveltuu myös hyvin, tosin standardien seuraaminen ja päivittäminen on raskaampaa ja työläämpää kuin prosessiteollisuudessa. Kokoonpanolinjatyyppisessä tuotannossa on helppo seurata, kuinka kauan yhdessä vaiheessa kestää, kuinka paljon lopputuotteen eri osat maksavat tai kuinka alihankkijoilta tulevien osien laatu tai hinta muuttuu. Näiden syiden vuoksi kokoonpanolinjalle on helppo asettaa aloitusstandardit, mutta standardien päivittäminen on erittäin tärkeää, sillä lopullista kustannusta koskevia muuttujia on erittäin paljon.

Standardikustannuslaskennan käyttöön sarjavalmistuksessa liittyy useita ongelmia. Kuten Maija Pajukoski omassa Pro gradu -tutkielmassaan (2009, s. 81) esittää, standardit riippuvat paljon esimerkiksi eräkoosta. Eräkoon ollessa standardieräkokoa pienempi, ovat tuotteen todelliset kustannukset standardikustannuksia suuremmat. Lisäksi sarjojen välissä tietyt standardit ja toimintatavat saattavat muuttua sellaisilla tavoilla, joiden vaikutusta lopputuotteeseen ei pystytä etukäteen arvioimaan. Tämän vuoksi standardikustannuslaskennan käyttö sarjatuotannossa onnistuu, mutta laskentatarkkuus kärsii johtuen sarjavalmistuksen luonteesta.

Tilauskohtaisen tuotannon luonteeseen kuuluu, että tuotteet ovat yksilöityjä asiakkaan toiveiden ja tarpeiden mukaan. Tästä johtuen tietynlaisten standardien luominen, saati seuraaminen ja päivittäminen on vaikeaa. Standardien luominen vaatii pitkäaikaista tuotannon seuraamista sekä

keskiarvojen laskemista. Standardien luomisen jälkeen täytyy yrityksen toiminnan olla sellaista, että sen toimintaa pystytään vertaamaan näihin laskettuihin standardeihin. Tämän vuoksi standardikustannuslaskentaa ei suositella käytettävän tilauskohtaisessa tuotannossa.

Petty (2005, s. 33) kirjoitti artikkelissaan, kuinka hänen yrityksessään jo pelkästään kuljetukseen liittyviä standardeja seuraamalla ja kehittämällä pystytään vaikuttamaan yrityksen kustannustehokkuuteen. Standardikustannuslaskenta sopiikin pitkäikäisiä massapalveluja tuottavien yritysten laskentamenetelmäksi. Yrityksen tuottaessa esimerkiksi kuljetuspalveluja, se pystyy seuraamaan omaa toimintaansa riittävän kauan, pystyy seurannan perusteella luomaan itselleen standardit sekä lisäksi seuraamaan näitä standardeja. Toisaalta ne palveluyritykset, jotka tuottavat asiakkaalleen kertaluontoisia palveluita, kuten pitopalvelua, on standardien luominen vaikeaa, sillä jokainen palvelu on erilainen verrattuna edellisiin. Standardien luomisen lisäksi myös niiden seuraaminen olisi erittäin vaikeaa.

5.3 Toimintolaskenta

Työmme teoriaosuudessa mainitsimme, kuinka toimintolaskenta kehitettiin perinteisten laskentamallien kritisoinnin seurauksena tarkentamaan kustannusten kohdistamista tuotteille ja noudattamaan kustannusten aiheuttamisperustetta, jolloin pystytään luomaan luotettavampi kuva tuotekohtaisista kustannuksista sekä toiminnan kannattavuudesta. Toimintolaskenta tarkoittaa kustannusten laskemista toiminnoittain, jonka vuoksi sitä voidaan soveltaa kaikkiin niihin tilanteisiin, missä laskentakohteet voidaan jakaa toimintoihin.

Prosessiteollisuudessa toiminnot ovat melko vaikeita erotella toisistaan, mutta niiden erottelua helpottaa prosessiteollisuuden korkea automatisoitumisen aste. Pitkälle edenneen automaation avulla tarvittavat tiedot pystyy keräämään jo olemassa olevista tietojärjestelmistä. Peetu Suni (2002) tutki Pro gradu –työssään toimintolaskennan soveltuvuutta UPM-Kymmene konserniin kuuluvassa Raflact-ryhmässä, joka valmistaa prosessityyppisenä tuotantona tarralaminaattia. Tutkielman perusteella voidaan vahvistaa, että toimintoperusteinen kustannuslaskenta soveltuu prosessiteollisuuden yritykselle, sillä laskentamalli parantaa kohdeyrityksen tuoteryhmäkohtaisen kustannustietouden lisäksi myös kustannusten aiheuttamisseurantaa toimintojen avulla.

Kuten olemme tuotantoprosessien teoriaosuudessamme kertoneet, kokoonpanolinjatyyppinen tuotanto, sarjatuotanto sekä tilauskohtainen tuotanto kuuluvat kaikki kokoonpanoteollisuuden

suureen kokonaisuuteen. Nämä kolme tuotantomuotoa ovat ominaisuuksiltaan lähes samanlaisia tuotantoprosesseja. Kaikissa tuotantomuodoissa tuotteiden valmistus tapahtuu siten, että tuotteeseen liittyvät osat valmistetaan tai ostetaan alihankkijoilta, yhdistetään ja työstetään usein ensin pienemmiksi moduuleiksi, jotka kootaan varsinaiseksi lopputuotteeksi. Näissä tuotantomuodoissa tuotteen valmistus alusta loppuun saakka voidaan jakaa toimintoihin sekä toiminnoissa käytettävät resurssit voidaan erotella toisistaan niin, että ne voidaan kohdistaa prosessin eri toiminnoille. Näillä perusteilla voidaan katsoa, että toimintolaskentamalli on käyttökelpoinen kustannusten laskentamalli kaikissa kolmessa tuotantomuodossa.

Jaana Tikanoja (2008) on tutkinut Pro gradu –työssään toimintolaskennan soveltuvuutta palveluyrityksen kustannuslaskentaan. Hän on tutkimuksessaan todennut, että lähes kaikessa alan kirjallisuudessa sekä asiaa käsittelevissä artikkeleissa viitataan siihen, että toimintolaskenta soveltuu tuotantolaitosten lisäksi esimerkiksi palvelualalle. Kuitenkin samoissa teoksissa esitetyt toimivat esimerkit toimintolaskennan hyödyistä ovat lähes poikkeuksetta tuotantolaitoksista. Tikanoja pystyy kuitenkin perustelemaan toimintolaskennan käyttökelpoiseksi apuvälineeksi palveluyrityksen kustannuslaskentaan, sillä myös palveluyrityksessä toiminnot ja niiden kustannusajurit pystytään määrittelemään. Palvelualanyrityksissä työntekijöiden tekemät työt ovat yrityksen toimintoja ja ne muodostavat korostetun suuren osan kustannuksista.

Vaikka toimintolaskennan soveltuvuuden pystyy perustelemaan kaikille tutkimillemme tuotantoprosesseille, se ei tarkoita sitä, että olisi kannattavaa käyttää kaikissa tilanteissa. Toimintoperusteisen kustannuslaskennan käyttöönottoa pohdittaessa on tärkeää pitää mielessä myös käyttöönoton hyödyllisyys ja käytännöllisyys. Uuden laskentajärjestelmän kehittäminen yrityksessä sekä sen käyttöönotto on vaikea ja kallis projekti, joka vaatii kaikkien yrityksen osapuolien, etenkin johdon, sitoutumista projektiin.

Aikaperusteinen toimintolaskenta

Aikaperusteinen toimintolaskenta on perinteisen kustannuslaskennan kehittyneempi ja yksinkertaisempi muoto, jossa toiminnot määritellään ja resurssit sekä kustannukset kohdistetaan toiminnoille kuten perinteisessä kustannuslaskennassa. Tämän vuoksi on selvää, että aikaperusteinen toimintolaskenta soveltuu samoihin tuotantoprosesseihin kuin perinteinen toimintolaskenta.

5.4 Tavoitekustannuslaskenta

Davilan (2004, s.13) mukaan tavoitekustannuslaskentaprosessi sopii ainoastaan tuotteille, jotka kilpailevat markkinoilla lähinnä kustannuksillaan ja laskentamallin käyttö vaikeutuu, kun mukaan tulee muita tekijöitä, kuten teknologia, markkinoille menoaika ja asiakkaiden tarpeet. Tavoitekustannuslaskennan käyttötarkoitus kuitenkin muuttuu, kun sitä käytetään verkostossa eikä ainoastaan yhdessä yrityksessä. Tavoitekustannuslaskennan verkostomaisen käytön esimerkkinä käytetään usein suurien autonvalmistajien johtamaa valmistusketjua tai –verkostoa, vaikka autoteollisuudessa asiakkaiden tarpeet ja teknologia ovat suuressa roolissa (Laseter 1998, s. 22).

Katon ja kumppaneiden (1995) tutkimuksen mukaan Japanissa 100 % autoteollisuuden yrityksistä käyttää tavoitekustannuslaskentaa. Tämän vuoksi voimmekin katsoa, että tavoitekustannuslaskenta sopii hyvin sekä kokoonpanolinjatyyppiseen että sarjavalmistukseen, joita kumpaakin autoteollisuus edustaa. Autoteollisuudelle ominaisissa valmistusverkostoissa on ainainen tarve kustannusten alentamiselle, johon tavoitekustannuslaskenta tarjoaa mahdollisuuden. Sen avulla yritykset pyrkivät yhdessä kustannusten alentamiseen myynnin ja katteen parantamiseksi.

Prosessiteollisuuden tuottamien tuotteiden ominaispiirteisiin kuuluu, että ne kilpailevat keskenään erittäin paljon hinnan avulla. Lopputuotteet ovat jopa eri yrityksillä hyvin samankaltaisia keskenään, jonka vuoksi yritysten suurimpia kilpailuvaltteja ovat hinta ja toimitusvarmuus. Tavoitekustannuslaskenta on suunniteltu pitkäikäiseen kustannustenalennusprosessiin, jonka vuoksi se sopii erinomaisesti myös prosessiteollisuuteen. Prosessiteollisuus on pitkäikäistä ja tarjoaa tavoitekustannuslaskennalle otolliset puitteet jatkuvaan kustannusten alentamiseen.

Tavoitekustannuslaskennalla pyritään tuotantoa edeltävillä laskelmilla varmistamaan se, että tuotannon aloittaminen on yritykselle tuottavaa eikä tuotteesta koidu yritykselle tappioita. Tarkoituksena on myös jatkaa tuotteen kustannusten alentamista, vaikka tuotanto on jo käynnistetty. Näistä tavoitekustannuslaskennan piirteistä johtuen se onkin huonosti tilauskohtaiseen tuotantoon soveltuva laskentamenetelmä. Tilauskohtaisessa tuotannossa tuotteen valmistus on usein yksittäistä tai piensarjaista, jolloin tavoitekustannuslaskentaa ei pystytä käyttämään tarkoituksenmukaisesti.

Haverila et al. (2005, s. 327) esittävät räätälöityjen palveluyritysten tuottavan kullekin asiakkaalle oman yksilöllisen juuri heidän tarpeilleen suunnitellun palvelun. Tämän vuoksi tavoitekustannuslaskenta soveltuu palvelualalle huonosti tilauskohtaisen tuotannon tavoin. Monelle palvelualalla toimivalle yritykselle ei ehdi syntyä pitkäikäisiä käytänteitä tai prosesseja, joiden

kustannuksia pystytään alentamaan. Palvelu on usein myös ostettu tietyllä hinnalla ennen täyttä varmuutta sen aiheuttamista kustannuksista, jolloin kustannusten ollessa yritykselle odotettua suuremmat on tilattu palvelu silti toimitettava asiakkaalle. Tästä poikkeuksena voidaan pitää pitkäikäisiä massapalvelualoja, kuten siivouspalvelua tai työpaikkaruokalaa. Tällaisilla palvelualoilla ehtii yritykselle syntyä pitkäikäiset käytänteet, joita kehittämällä yritys pystyy parantamaan omaa katettaan ja täten myös tuottoaan.

5.5 Elinkaarilaskenta

Kaplanin ja Atkinsonin mukaan (1998, s. 236) elinkaarilaskenta on erityisen tärkeää ympäristöissä, joissa tuotteilla on suuret suunnittelu- ja kehityskustannukset (esimerkiksi uusi suihkukone) tai suuret tuotteen hävittämiskustannukset (esimerkiksi ydinvoimalan purkaminen). Näiden ominaisuuksien vuoksi elinkaarilaskenta sopii hyvin tilauskohtaiseen tuotantoon, jossa tuote on yleensä yksilöllinen ja täten myös yleensä kallis.

Elinkaarilaskentaa käytetään paljon teollisuudessa sekä markkinoilla, joilla jokainen käyttäjä pystyy hallitsemaan vain pientä osaa tuotteen todellisesta elinkaaresta (Utne 2009, s. 336). Elinkaarilaskenta soveltuukin sekä prosessiteollisuuteen että kokoonpanoteollisuuteen sen vuoksi, että se pyrkii mahdollisimman alhaisiin kustannuksiin jatkuvalla kustannustenalentamisprosessilla. Prosessiteollisuuden pitkäikäisyyden vuoksi elinkaarilaskenta soveltuu hyvin vertaillen prosessiteollisuuden kustannuksia ja tuottoja, joiden perusteella tuotantopäätökset tehdään.

Elinkaarilaskenta sopii sarjatuotantoon oivallisesti. Sarjatuotannossa pyritään aina etukäteen arvioimaan tietyn sarjan aiheuttamat kustannukset, joiden pohjalta tehdään muun muassa hintapäätös. Elinkaarilaskennassa pyritään selvittämään kustannukset mahdollisimman tarkasti jo ennen tuotannon aloittamista, mutta ensimmäisen sarjan valmistuttua on yrityksellä jo tietoa todellisista tuotannon aiheuttamista kustannuksista, joiden perusteella pystytään elinkaarilaskentaa soveltamaan paremmin tuleviin sarjoihin.

Elinkaarilaskennan voidaan katsoa soveltuvan huonosti räätälöityihin palveluihin, joiden todenmukaisia kustannuksia pystytään harvoin tuntemaan etukäteen. Myöskään palveluiden tuottamisen aikainen kustannusten alentaminen on erittäin vaikeaa kertaluontoisissa tilauksissa. Pitkäikäisiä palvelussuhteita luotaessa pystytään elinkaarilaskentaa hyödyntämään paremmin, koska tällöin pystytään arvioimaan palvelun elinkaaren aikana aiheutuvat kustannukset ja tuotot.

Palveluyrityksistä puhuttaessa tuotteen arvo syntyy vasta palvelun toteutuessa, joten yrityksellä ei ole tarvetta tietää tarkkaa palvelussuhteen kestoja. Yritykselle ei koidu menoja, ellei palveluja kukaan lunasta.

6 TULOKSET JA JOHTOPÄÄTÖKSET

6.1 Uudistettu tutkimus

Olemme tutkineet työssämme yrityksissä nykyisin yleisimmin käytössä olevia tuotekustannuslaskentamenetelmiä sekä niiden soveltuvuuksia erityyppisiin tuotantoprosesseihin. Taulukkoon 3 on tiivistetty oma näkemysemme tutkimastamme aiheesta. Olemme käyttäneet taulukon laadinnassa samaa tyyliä kuin Fogelholm omassa tutkimuksessaan ja pyrkineet tuomaan esiin vajaan kymmenen vuoden aikana tapahtuneet muutokset tuotekustannuslaskentamenetelmien soveltuvuuksissa eri tuotantoprosesseihin. Taulukko on kappaleessa viisi esitettyjen pohdintojemme yhteenveto ja kandidaatintyömme aikaansaannos.

Taulukon soluista voi helposti lukea, mitä laskentamenetelmiä voi hyödyntää eri tuotantoprosesseissa. Taulukon viimeisessä sarakkeessa olevan sopivan laskentamenetelmäkokonaisuuden olemme laatineet sillä ajatuksella, että parhaimman kokonaisuuden muodostaa se ryhmä laskentamenetelmiä, josta löytyy sekä perinteistä tuotekustannuslaskentaa (jako-, lisäys- sekä standardikustannuslaskenta) että modernia tuotekustannuslaskentaa (toiminto-, tavoitekustannus- sekä elinkaarilaskenta). Lisäksi pohdimme, että kolme laskentamenetelmää yhdessä muodostaisivat yritykselle sopivan kokonaisuuden. Liian pienellä määrällä laskentamalleja tuotekustannuslaskennasta ei saada tarpeeksi kattavaa näkemystä ja liian suuri määrä antaa liikaa myös hyödytöntä informaatiota. Poikkeuksina ovat räätälöidyt palvelut, missä tuotekustannuksia voidaan laskea ainoastaan lisäys- ja toimintolaskennan avulla, sekä prosessiteollisuus, johon pystytään sopeuttamaan kaikkia esittämiämme laskentamenetelmiä. Kattavan valikoiman vuoksi muodostimme prosessiteollisuudelle neljän laskentamenetelmän kokonaisuuden.

Taulukko 3: Uudistettu tutkimus tuotekustannuslaskentamenetelmien soveltuvuuksista eri tuotantoprosesseihin

TUOTANTOPROSESSIT

Palveluyritykset		Tilauskohtainen tuotanto	Sarjatuotanto (myös erätuotanto)	Kokoonpanolinjatyypp. tuotanto	Prosessiteollisuus	
Massapalvelu	Räätälöity palvelu					
Sopii.	Ei sovi.	Ei sovi.	Sopii tietyin rajoituksin.	Sopii tietyin rajoituksin.	Sopii.	Jakolaskenta (1)
Ei sovi.	Sopii.	Sopii.	Sopii.	Sopii.	Sopii.	Lisäyslaskenta (2)
Sopii.	Ei sovi.	Ei sovi.	Sopii. Laskentatarkkuus huono.	Sopii.	Sopii.	Standardikustannuslaskenta (3)
Sopii.	Sopii.	Sopii.	Sopii.	Sopii.	Sopii.	Toimintolaskenta (4)
Sopii.	Ei sovi.	Ei sovi.	Sopii.	Sopii.	Sopii.	Tavoitekustannuslaskenta (5)
Sopii.	Ei sovi.	Sopii.	Sopii.	Sopii.	Sopii.	Elinkaari-laskenta (6)
1+4+5	2+4	2+4+6	2+4+5	2+4+5	1+2+5+6	Sopiva laskentamenetelmäkokonaisuus

L
A
S
K
E
N
T
A
M
E
N
E
T
E
L
M
Ä
T

6.2 Vertailu Fogelholmin tutkimukseen

Työmme tarkoituksena ollut Fogelholmin tutkimuksen päivittäminen mahdollisimman hyvin nykyaikaa vastaavaksi aiheutti monia muutoksia alkuperäiseen Fogelholmin esittelemään taulukkoon (taulukko 1). Tuotantoprosessien katsoimme pysyneen suurimmilta osin samoina kuin Fogelholmilla. Ainoa muutos, jonka teimme niihin, oli palvelualojen jakaminen massapalveluihin

sekä räätälöityihin palveluihin, sillä mielestämme palveluyritykset oli liian suurpiirteinen jako niinkin suuresta liiketoiminta-alueesta. Myös laskentamenetelmien sopivuuksista huomaamme, kuinka toimintolaskenta oli ainoa laskentamalli, joka soveltuu molempiin palvelutyyppeihin.

Laskentamenetelmissä ero Fogelholmin tutkimukseen oli huomattavasti suurempi. Fogelholmin käyttämistä laskentamenetelmistä jouduimme poistamaan kyberneettisen standardikustannusjärjestelmän sekä pullonkaulalaskennan. Nämä laskentatavat eivät ole tutkimuksemme mukaan yleisessä käytössä nykypäivän yrityksissä. Poistamiemme laskentatapojen tilalle toimimme uusina laskentatapoina jakolaskennan, lisäyslaskennan sekä elinkaarilaskennan. Nämä laskentatavat ovat tutkimuksemme mukaan tällä hetkellä yleisimmät ja käytetyimmät yrityksissä standardikustannuslaskennan, toimintolaskennan sekä tavoitekustannuslaskennan lisäksi.

Erot Fogelholmin tutkimukseen eivät jääneet ainoastaan tuotantoprosesseihin ja laskentamenetelmiin. Myös joidenkin laskentamenetelmien soveltuvuudesta eri tuotantoprosesseihin syntyi eroavaisuuksia. Erot esiintyvät pääasiassa tavoitekustannuslaskennan kohdalla. Fogelholmin mukaan tavoitekustannuslaskenta sopii tilauskohtaiseen tuotantoon, kun meidän tutkimustemme perusteella tavoitekustannuslaskenta ei sovellu kyseiseen tuotantomuotoon. Tavoitekustannuslaskennan piirteisiin kuuluu pitkäikäinen kustannusten vähentämisen tavoite, johon pyritään kaikessa toiminnassa. Tilauskohtainen tuotanto muodostuu kuitenkin usein kertatilauksista, jossa valmistetaan yksilöllisiä asiakkaan tarpeen ja halujen mukaisia tuotteita. Toinen eroavaisuus löytyy prosessiteollisuudesta, sillä Fogelholmin mukaan tavoitekustannuslaskenta ei sovellu kyseiseen tuotantoprosessiin. Useat prosessiteollisuudessa valmistetut tuotteet ovat kilpailijoilla lähes samanlaisia, jolloin kilpailuetua täytyy hakea muista asioista, kuten hinnasta. Tämän takia tavoitekustannuslaskenta soveltuu meidän mielestämme erinomaisesti prosessiteollisuuden käyttöön.

Myös standardikustannuslaskennassa koimme olevan joitakin eroja Fogelholmin tutkimukseen verrattuna. Fogelholmin mukaan tavanomainen standardikustannuslaskenta sopi, mutta huonolla laskentatarkkuudella, sekä kokoonpanolinjatyyppiseen, prosessiteollisuuteen että tilauskohtaiseen tuotantoon. Meidän mielestämme standardikustannuslaskenta taas sopii hyvin sekä prosessiteollisuuteen että kokoonpanolinjateollisuuteen. Molempiin tuotantoprosesseihin on helppo luoda tietyt standardit, joiden mukaan kustannukset pystytään erittäin tarkastikin laskemaan. Tilauskohtaisessa tuotannossa taas koimme, että tiettyjen standardien luominen kestää monta tilausta. Tilausten ollessa usein kuitenkin yksittäistilauksia sekä asiakkaan toiveiden ja tarpeiden

mukaan räätälöityjä, on tiettyjen standardien asettaminen, saati niiden seuraaminen, erittäin vaikeaa. Tämän vuoksi mielestämme standardikustannuslaskenta ei sovellu tilauskohtaiseen tuotantoon.

7 YHTEENVETO

John Fogelholm julkaisi vuonna 2001 tutkimuksen tuotekustannuslaskentamenetelmien soveltuvuuksista eri tuotantoprosesseihin. Kyseisen tutkimusvuoden jälkeen yritykset ovat voineet ryhtyä laskemaan tuotteidensa kustannuksia uusilla laskentamalleilla tuotantoprosessienkin luonteen hieman muuttuessa. Tähän oletukseen nojaten tutkimme omassa kandidaatintyössä, mitä uutta vuoden 2001 jälkeen on tapahtunut tuotekustannuslaskentamenetelmien soveltuvuuksissa eri tuotantomuotoihin sekä mitä aiheesta on kirjoitettu lisää, jonka jälkeen uudistimme näiden tietojen pohjalta Fogelholmin tutkimuksen nykypäivään.

Lähdimme tutkimaan aihetta laaja-alaisen kirjallisuuskatsauksen avulla. Tutkimme, mitkä tuotekustannuslaskentamenetelmistä ovat kaikkein eniten käytössä nykypäivän yrityksissä sekä millaisia ominaisuuksia yleisimmät tuotantoprosessit omaavat. Teoriakokonaisuuden pohjalta sovelsimme oppimaamme käytäntöön erilaisten tutkimusten ja artikkeleiden sekä omien päätelmiemme pohjalta pohtien, mitkä tuotekustannuslaskentamenetelmät soveltuvat nykypäivän yritysten tuotantoprosesseihin. Lopputulokseksi rakensimme taulukon, joka kokoaa työmme tulokset yhteen.

Muutokset yritysten toimintaympäristöissä näkyvät tuotekustannuslaskentamenetelmien soveltuvuuksissa eri tuotantoprosesseihin, sillä tutkimuksemme tulokset eroavat Fogelholmin vuoden 2001 tutkimuksesta melko paljon. Tuotantoprosessien kustannuskäyttäytyminen on säilynyt kutakuinkin ennallaan, joten niiden jaottelun säilytimme ennallaan lukuun ottamatta palveluyritysten kokonaisuuden jakoa kahteen pienempään osaan. Laskentamenetelmissä on tapahtunut enemmän muutoksia modernin kustannuslaskennan käytön lisääntyessä, vaikka perinteisiä laskentamalleja käytetäänkin vielä yllättävän paljon niiden antamista epätarkoista tuloksista huolimatta. Säilytimme tutkimuksessamme ainoastaan toimintolaskennan ja tavoitekustannuslaskennan ennallaan Fogelholmin tutkimukseen verraten, mutta muutoin uudistimme laskentamenetelmäkokonaisuuden. Melko erilaisen laskentamallien joukon vuoksi yhteenvetotaulukkomme sisältökin on alkuperäisestä tutkimuksesta poikkeava. Taulukon pohjalta voimme kuitenkin tehdä paljon johtopäätöksiä nykypäivän laskentamenetelmien käyttömahdollisuuksista yrityksissä. Voimme esimerkiksi huomata, kuinka prosessiteollisuuteen on helppo soveltaa mitä tahansa tuotekustannuslaskentamenetelmää sekä kuinka toimintolaskenta on käyttökelpoinen kaikissa esitetyissä tuotantoprosesseissa.

LÄHTEET

Kirjat:

Alhola, K. 1998. Toimintolaskenta. Juva, WSOY. 131 s.

Drury, C. 1998. Management and cost accounting. 4th edition. London, International Thomson Business Press. 928 s.

Fogelholm, J., Karjalainen, J. 2002. Tuotantotoiminnan mittaaminen. Vantaa, Tummavuoren kirjapaino Oy. 135 s.

Grönroos, C. 2000. Service management and marketing. Chichester, John Wiley & Sons Ltd. 394 s.

Haverila, M., Uusi-Rauva, E., Kouri, I., Miettinen, A. 2005. Teollisuustalous. 5. Painos. Jyväskylä, Infacs Oy. 510 s.

Horngren, C., Datar, S., Foster, G. 2006. Cost accounting: A managerial emphasis. New Jersey, Pearson Prentice Hall. 868 s.

Ihalainen, E., Aaltonen, K., Aromäki, M., Sihvonen, P. 2003. Valmistustekniikka. Helsinki, Otatieto Oy. 490 s.

Järvenpää, M., Partanen, V., Tuomela, T. 2001. Moderni taloushallinto – Haasteet ja mahdollisuudet. Helsinki, Edita Oyj. 359 s.

Kaplan, R., Atkinson, A. 1998. Advanced Management Accounting. New Jersey, Prentice Hall Inc. s. 798.

Karrus, K. 2001. Logistiikka. Juva, WS Bookwell Oy. 419 s.

Kinnunen, J., Laitinen, E., Laitinen, T., Leppiniemi, J., Puttonen, V. 2006. Mitä on yrityksen taloushallinto? Keuruu, Otavan Kirjapaino Oy. 155 s.

Kinnunen, J., Laitinen, E., Laitinen, T., Leppiniemi, J., Puttonen, V. 2007. Avain laskentatoimeen ja rahoitukseen. Keuruu, Otavan kirjapaino Oy. 174 s.

Laitinen, E. 2007. Kilpailukykyä hinnoittelulla. Helsinki, Talentum. 346 s.

Lapinleimu, I., Kauppinen, V., Torvinen, S. 1997. Kone- ja metalliteollisuuden tuotantojärjestelmät. Porvoo WSOY. 398 s.

Neilimo, K., Uusi-Rauva, E. 2007. Johdon laskentatoimi. Helsinki, Edita Prima Oy. 366 s.

Neilimo, K., Uusi-Rauva, E. 2002. Johdon laskentatoimi. Helsinki, Edita Prima Oy. 312 s.

Pellinen, J. 2003. Kustannuslaskenta ja kannattavuusajattelu. Jyväskylä, Gummerus kirjapaino Oy. 300 s.

Pellinen, J. 2006. Kustannuslaskenta ja kannattavuusajattelu. Jyväskylä, Gummerus Kirjapaino Oy. 319 s.

"Process Engineering" 1992. McGraw-Hill encyclopedia of science & technology. 7th edition. New York, McGraw-Hill. s. 376-380.

Riistama, V., Jyrkkiö, E. 1999. Operatiivinen laskentatoimi – perusteet ja hyväksikäyttö. Porvoo, WSOY. 417 s.

Tikanoja, J. 2008. Toimintolaskentamallin luominen kiinteistöhuoltoon. Pro gradu –tutkielma. Lappeenrannan teknillinen yliopisto. 66 s.

Vehmanen, P., Koskinen, K., 1997. Tehokas kustannushallinta. Helsinki, WSOY. 400 s.

Artikkelit:

Cooper, R., Slagmulder, R. 1999. Develop Profitable New Products with Target Costing. Sloan Management Review. s. 23-33.

Cooper, R., Slagmulder, R. 1997. Target costing and value engineering. Productivity press, New Jersey. 379 s.

Cooper, R., Slagmulder, R. 2003. Interorganizational costing, Part 2. Cost Management, Nov/Dec 2003, Vol. 6. Issue 17. s. 12 – 24.

Davila, A., Wouters, M. 2004. Designing Cost-Competitive Technology Products through Cost Management. Accounting Horizon. Vol. 18. Issue 1. s.13-26.

Kaplan, R., Anderson, S. The innovation of time-driven activity-based costing. Cost Management. Vol. 21:2. s. 5-15.

Kato, Y., Boer, G., Chow, C.W. 1995. Target costing: An integrative management process. Journal of Cost Management. Vol. 9. Issue 1. s. 39-51.

Laseter, T. M. 1998. The Ins and Outs of Target Costing. Purchasing Buylines, March 12, 1998, s. 22-23.

Lee J. Y. 1994. Use target costing to improve your bottom-line. The CPA Journal, Jan 1994. Vol. 64. Issue 1. s. 68 – 70.

Lyly-Yrjänäinen, J., Kulmala, H., Paranko, J. 2000. A Practical Activity-Based Costing Application in Logistics Business, The Second Conference on New Directions in Management Accounting: Innovations in Practice and Research. 14.–16.12.2000, Brussels, Belgium. s. 483-500.

Petty, Gary. 2005. The ABC's of driver pay. Fleet Owner. Vol. 100 No.3. s. 33.

Muut lähteet:

Kaplan, R., Anderson, S. 2003. Tiivistelmä artikkelista Time-Driven Activity-Based Costing. [WWW-dokumentti]. [Viitattu 27.2.2010]. Saatavissa: <http://hbswk.hbs.edu/item/5436.html>

Pajukoski, M. 2009. Asiakaskannattavuuden analysointi toimintolaskennanmallin avulla. [Verkkajulkaisu]. [Viitattu 15.3.2010]. Saatavissa: http://hsepubl.lib.hse.fi/FI/ethesis/pdf/12061/hse_ethesis_12061.pdf

Suni, P. 2002. Toimintoperusteinen kustannuslaskenta ja sen soveltaminen prosessiteollisuuden yrityksessä. [Verkkajulkaisu]. [Viitattu 13.3.2010]. Saatavissa: <https://jyx.jyu.fi/dspace/bitstream/handle/123456789/9184/peetusun.pdf;jsessionid=F65B02E0DC1692BEC5D0AEA6D03C9B4C?sequence=1>