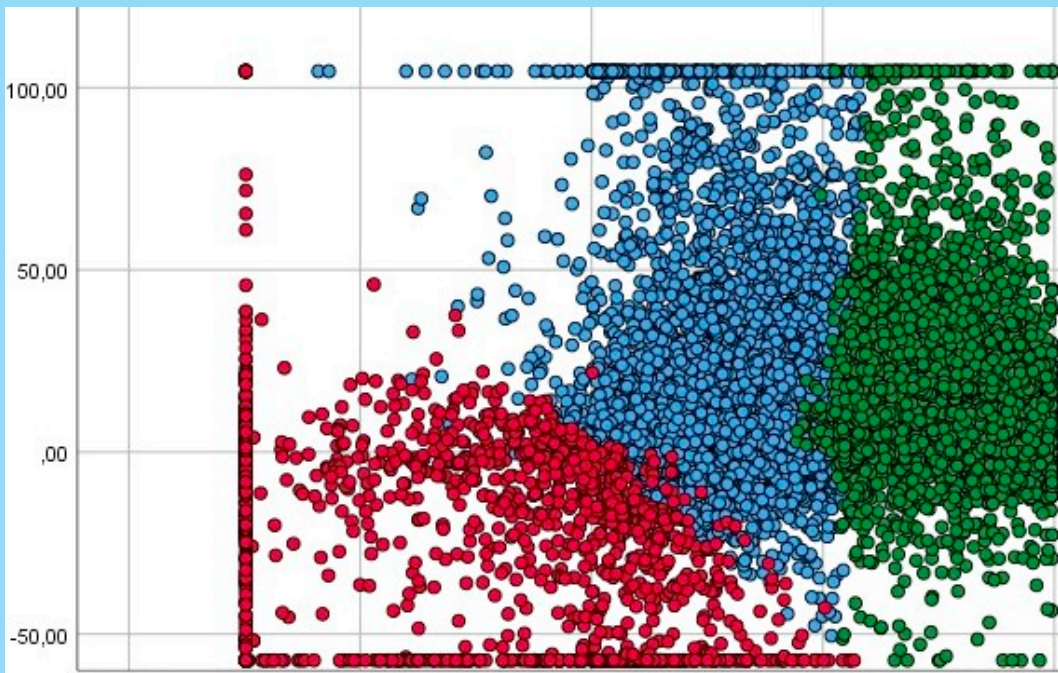


ERKKI K. LAITINEN

LASKENTATOIMEN ANALYYSIÄ JA ANALYTIKKAA



LASKENTATOIMEN ANALYYSIÄ JA ANALYTIKKAA

Tämä kirja on omistettu kaikille laskentatoimen harrastajille, joita kiinnostaa mallintaa ja analysoida alan ilmiöitä yritysten toiminnan tehokkuuden kehittämiseksi.

”Accounting Analytics explores how financial statement data and non-financial metrics can be linked to financial performance.”

Erkki K. Laitinen

**LASKENTATOIMEN ANALYYSIÄ
JA ANALYTIIKKAA**

© 2021 Erkki K. Laitinen

Kustantaja: Vaasan Yritysinformaatio Oy, Vaasa

Valmistaja: Books on Demand GmbH, Norderstedt, Saksa

ISBN 978-952-69626-0-3 (paperiversio)

ISBN 978-951-96324-9-0 (sähköinen versio)

Sisällysluettelo

Sisällysluettelo	5
Esipuhe	7
1. Johdatus laskennan peruskäsitteisiin	10
1.1. Laskentajärjestelmien merkitys.....	10
1.2. Kustannuslaskennan peruskäsitteet	12
1.3. Yrityksen toiminnan perusfunktiot	18
1.4. Laskentajärjestelmien haasteet.....	22
1.5. Tietotekniset haasteet.....	25
2. Tuotantofunktion arviointi.....	27
2.1. Tuotannontekijöiden käytön kohdistaminen	27
2.2. Tuotantofunktion estimointi	35
3. Kustannusfunktion arviointi	53
3.1. Tuotannontekijöiden käytön arvostaminen	53
3.2. Kustannusfunktion estimointi	61
4. Kustannuslaskennan erityiskysymyksiä	83
4.1. Kustannusfunktio pitkällä tähtäyksellä	83
4.2. Toimintoperusteinen kustannuslaskenta.....	87
4.3. Tuotannon rajoiteanalyysi	92
4.4. Kokemuksen ja oppimisen kustannusvaikutus	97
4.5. Tulojen kehitys pitkällä tähtäyksellä.....	101
5. Yrityksen suoritteiden hinta ja hyöty	114
5.1. Hyödyn maksimointi (yksi suorite).....	114
5.2. Hyödyn maksimointi usean suoritteen tapauksessa	119
5.3. Hyödyn mittaaminen	122
5.4. Kysyntäkäyrä	133
6. Kilpailun vaikutus suoritteen hintaan	146
6.1. Täydellinen kilpailu	146
6.2. Monopolitilanne.....	150
6.3. Muut kilpailutilanteet	155
7. Hinnittelun ja mainonnan optimointi	167
7.1. Voiton ja myyntituottojen tavoittelu.....	167

7.2. Muiden kilpailutekijöiden huomiointi.....	172
7.3. Pitkän tähtäyksen hinnoittelu ja mainonta.....	181
7.4. Kiinteiden jakaumien hyväksikäyttö	191
7.5. Toisistaan riippuvien tuotteiden hinnoittelu	199
8. Hinnoittelun peruskysymyksiä.....	210
8.1. Kustannukset hinnan perustana.....	210
8.2. Voittolisä- ja katehinnoittelun erot	218
8.3. Hinnan alennukset ja maksuehdot.....	225
8.4. Hinnan psykologinen perusta.....	234
9. Toiminnan optimointi: kiinteä kapasiteetti	245
9.1. Markkinointikatteen maksimointi	245
9.2. Tuotannontekijöiden kustannusten minimointi	249
9.3. Voiton maksimointi: lineaarinen kustannusfunktio	253
9.4. Voiton ja myyntituottojen summan maksimointi	257
9.5. Dynaamisia ratkaisuja	262
9.6. Epävarmuuden vaikutus tuotantomäärään	272
10. Numeerisia ja muita ratkaisuja.....	277
10.1. Riippuvuuden estimointi	277
10.2. Useiden suoritteiden malli.....	286
10.3. Dynaaminen analyysi.....	297
10.4. Epävarmuuden käsittely mallissa	303
11. Suuren havaintoaineiston (big data) käsittely	318
11.1. Estimointi ja optimointi suuressa havaintoaineistossa	318
11.2. Korrelaatio ja luokittelupuu	327
11.3. Monimuuttujamenetelmiä	336
12. Loppupäätelmiä	355
Kirjallisuutta.....	366
Tiedemiesten valokuvien lähteet	377

Esipuhe

Johtamisen laskentatoimessa on tapahtunut viime vuosien aikana merkittäviä muuttoksia muun muassa toimintolaskennan, tavoite-tekustannuslaskennan, rajoiteanalyysin, elinkaarilaskennan ja muiden uusien virtausten ansiosta. Tämä on ollut välttämätön kehityssuunta, sillä myös yritykset ja niiden toimintaympäristö ovat muuttuneet olennaisesti. Yritykset ovat laajentuneet käsittämään koko arvoketjun. Muutosvauhti on nopeutunut, ympäristö tullut yhä epävarmemmaksi, kilpailu kiristynyt, asiakkaat tulleet vaativammiksi, tuotteiden elinkaaret lyhentyneet ja arvoketjujen merkitys noussut keskeiseksi. Markkinoilla vallitsevaa tilannetta voidaan jo nimittää hyperkilpailuksi. Tässä dynaamisessa ja erittäin kilpaillussa ympäristössä yrityksiltä vaaditaan yhä enemmän ja yhä nopeammin. Toiminnan joustavuudesta asiakkaiden tarpeisiin ja uusiin kilpailutilanteisiin on tullut elinehto. Tällaisessa maailmassa yritys ei enää voi menestyä perinteisillä laskentatoimen menetelmillä. *Uuden sukupolven yritykset ja johtajat uudistuneessa ympäristössä tarvitsevat tehokkaita, nopeita ja joustavia järjestelmiä päätöksenteon tueksi.*

Yritysten toiminnan valvonta ja johtaminen ovat tulleet yhä monimutkaisemmiksi ja vaikeammiksi, mutta samalla vaaditaan nopeita ja selkeitä päätöksiä. Tällainen kehitys asettaa johtajille ja laskentatoimen tehtävissä työskenteleville aivan uusia haasteita. Monimutkainen, dynaaminen ja epävarma ympäristö pitää osata hahmottaa ja käsitteellistää siten, että ratkaistavat kysymykset palautuvat yksinkertaisiksi ja nopeasti ratkaistaviksi. Tilanne on myös siinä mielessä vaativa, että kysymys ei ole informaation puutteesta, vaan siitä, että sitä on liikaa. Miten päätöksentekijä pystyy pelkistämään olennaisen valtavasta tietomassasta ja vielä tekemään onnistuneita ratkaisuja? Tähän kysymykseen on olemassa vastaus – laskentatoimen analytiikan avulla. Analytiikka pakottaa asiantuntijan pelkistämään tietomassan ja auttaa johtamaan siitä sääntöjä, joissa on ratkaisun avain alun perin monimutkaisiin kysymyksiin.

Yritystoiminnan ja sen ympäristön voimakkaasta kehityksestä huolimatta laskentatoimen perusasiat ovat pysyneet samoina kuin ennenkin.

Käytännöt muuttuvat nopeasti, mutta periaatteet ovat pysyviä. Kun periaatteet hallitaan, käytännön tilanteet ovat yksinkertaistettavissa ja nopeasti ratkaistavissa. Laskentatoimen analytiikka antaa välineitä periaatteiden tunnistamiseen, mutta myös käytännön kysymysten ratkaisemiseen nopeasti ja tehokkaasti. Se merkitsee tekoälyn tuomista asiantuntijan toiminnan apuvälineeksi – analytiikka ei tee ratkaisuja, mutta antaa välineet niiden tekemiseen. *Tämän kirjan tavoitteena on käsitellä analyttisesti laskentatoimen peruskysymyksiä erityisesti kustannuslaskennassa ja hinnoittelussa.* Kirja pyrkii luomaan kokonaiskuvan kustannuslaskennan ja hinnoittelun haasteista ja niiden mahdollisista ratkaisuista analytiikan avulla. Kirjassa käsitellään myös muita yrityksen toiminnan optimointiin liittyviä kysymyksiä ja massiivisten aineistojen (big data) käsittelyyn liittyvää tilastollista analyysia. Kirja keskittyy analytiikkaan ja käsittelee asioita periaatteellisella tasolla. Periaatteiden avulla voidaan luoda asioista kokonaiskuva, jonka avulla on mahdollista johtaa yksityiskohtaiset käytännön ratkaisut.

Tässä kirjassa korostetaan kustannuslaskennan ja hinnoittelun yhteyttä. Ne toimivat käytännössä kuin taistelupari kilpailuedun luomiseksi yritykselle. Kustannuslaskenta on perusta hinnoittelulle, mutta hinnoittelun avulla saadaan katetta kustannuksille. Kustannuslaskentaa ja hinnoittelua käsitellään kirjassa samalla tavalla. Tavoitteena on selvittää niiden teoreettiset käsitteet mahdollisimman selkeästi ja ymmärrettävästi sekä tukea käsitteiden oppimista numeeristen esimerkkien, analytiikan ja analyysin avulla. Kirjaan on sisällytetty suhteellisen paljon talousteoreettista analyysia, sillä sen avulla voidaan kustannuslaskennalle ja hinnoittelulle saada riittävä tieteellinen pohja. Sen avulla voidaan myös johtaa erilaisia karkeita toiminnan sääntöjä, joita soveltamalla yritys voi saada kilpailuetua. Kirjan lähtökohtana on se, että yritykset voivat saada kilpailuetua käyttämällä hyväksi analytiikkaa, joka perustuu talousteoreettisille tuloksille.

Tämän kirjan kirjoittaminen ei ole ollut helppoa, koska aihetta käsittelevää yksityiskohtaista ja analyttisesti haastavaa tutkimustietoa on olemassa niin paljon. Kirjoittaminen on vaatinut monimutkaisten asioiden pelkistämistä ja yksinkertaistamista, siis eräänlaista meta-analytiikkaa. Kaiken käytettävissä olevan materiaalin sulattaminen yhdeksi kirjaksi on vaatinut paljon aikaa ja tukea ympäristöstä. Tietysti oman perheen tuki on ollut ratkaisevaa, koska kirjoittamiseen käytetty aika on pois yhteisestä ajasta. Kiitos perheelleni siitä! Vaasan yliopiston taustatuella emeritukselle

on myös ollut tärkeä merkitys, etenkin näinä etätyön aikoina, jolloin kirjoittaminen on yksinäistä puurtamista. Koronapandemia on pakottanut istumaan neljän seinän sisällä ja keskittymään kirjoitustyöhön.

Yrityksen toiminnan optimointiin liittyvät mallit ovat usein maattisesti hankalia ja vaikeita omaksua. Potentiaalinen lukija varmasti vierastaa niitä ensimmäisellä silmäyksellä. *Sen vuoksi eräs keskeisistä lähtökohdista kirjan kirjoittamisessa oli, että kirjassa esitetty analytiikka pitää pysyä hallitsemaan yläasteen lyhyen matematiikan ja tilastotieteen peruskurssin tiedoilla.* Vaikeita, esimerkiksi dynaamisen optimoinnin tehtäviä, ei käsitellä kuin pintapuolisesti. Esimerkit on valittu niin, että ne selvittävät vaikeita asioita mahdollisimman yksinkertaisella tavalla. Kaikki analyysit (suunnilleen) on tehty Excel-laskentataulukko-ohjelmalla, joka on erinomaisen kätevä ja suosittu apuväline erilaisten vaativienkin laskelmien tekemiseen.

Vaasan Sundomissa keväällä 2021

Erkki K. Laitinen

1. Johdatus laskennan peruskäsitteisiin

1.1. Laskentajärjestelmien merkitys

Tässä kirjassa käsitellään liikeyrityksen toiminnan optimointia johdon laskentatoimen näkökulmasta. Liikeyritys on rationaalisuuteen pyrkivä järjestelmä, joka toteuttaa valitsemaansa strategiaa saavuttaakseen asettamansa vision. Visio on yrityksen itselleen asettama tulevaisuuden kuva, joka sisältää kuvauksen siitä, millainen yritys haluaa tulevaisuudessa olla. Vision saavuttaminen vaatii järjestelmällistä työskentelyä, joka kohdistuu vision toteutumiseen. Tätä järjestelmällistä pitkän tähtäyksen työskentelyä, toimintatapaa, nimitetään strategiaksi. Sen valinta perustuu yrityksen suhteellisille vahvuuksille, ydinosaamiselle ja sen kehittämiselle.

Strategian tehokas toteuttaminen vaatii tavoitteiden asettamista sekä toteutuneen toiminnan ja tavoitteiden vertaamista. Tavoitteet on asetettava johdonmukaisesti siten, että ne kuvaavat sovittuja ajankohtia strategian toteuttamisessa, systemaattisessa pyrkimyksessä kohti visiota. Mikäli toimintaympäristö, visio tai strategia muuttuu, myös tavoitteet muuttuvat. Yrityksen ohjaaminen kohti tavoitteeksi asetettua visiota tapahtuu siis asettamalla tavoitteita, niitä tarvittaessa muuttamalla ja vertaamalla toteutunutta toimintaa tavoitteisiin valvonnan avulla sekä säätämällä poikkeamien avulla yrityksen kurssia.

Johdon laskentatoimen (management accounting) tehtävänä on tukea yritysjohtoa sen pyrkimyksissä ohjata yritystä strategian mukaisesti kohti visiota. Se on siten yritysjohtoon tukijärjestelmä (decision support system). Se tukee yritysjohtoa tuottamalla käyttökelpoista informaatiota sopivassa muodossa strategian toteuttamiseksi. Yrityksen nykytilanne, toimintaympäristö ja visio määrittelevät sen, millainen strategia (toimintatapa) toiminnan pohjaksi kannattaa valita. Toimintatapa taas määrittelee sen, millainen tieto on tärkeää toiminnan ohjauksessa. *Laskentajärjestelmät ovat siten selvästi sidoksissa yrityksen strategiaan: strategian muuttuessa myös ne muuttuvat.*

Yrityksen käyttämät erilaiset laskentamallit muodostavat laskentajärjestelmän. Laskentajärjestelmän keskeiset osa-alueet ovat rekisteröinti ja suorituksen mittaus sekä valvonnan, ohjauksen ja hallinnan tukeminen kuten Taulukko 1.1 osoittaa. Kun yritys suorittaa toimintaansa ja pyrkii kohti visiotaan, se kuluttaa tuotannontekijöitä (production factor, resource). Yrityksen tuotannontekijöitä ovat esimerkiksi työntekijät, raaka-aineet, energia, koneet ja rakennukset. Laskentajärjestelmien ensimmäisenä osa-alueena on näiden tuotannontekijöiden käytön rekisteröinti. Tätä rekisteröityä tietoa voidaan sellaisenaan tai rahamittaiseksi arvostettuna käyttää yrityksen suorituksen mittaamiseen, joka on laskentajärjestelmien toinen osa-alue.

Taulukko 1.1. Laskentajärjestelmän keskeiset osa-alueet.

- | |
|---|
| <ol style="list-style-type: none">1. Tuotannontekijöiden käytön ja arvon rekisteröinti (recording).2. Tuotannontekijöiden käyttöön perustuvan suorituksen mittaus (performance measurement).3. Valvonnan (suorituksen vertaamisen tavoitteeseen) tukeminen (operational control).4. Ohjauksen (yrityksen suorituksen oikaisemisen tavoitteen mukaiseksi) tukeminen (steering).5. Hallinnan (yrityksen tavoitteiden uudelleensuuntaamisen) tukeminen (management). |
|---|

Laskentajärjestelmä tukee myös valvontaa tuottamalla informaatiota suorituksen mittauksen tavoitteiden asettamista varten, sillä ilman tavoitetta ei voi olla valvontaa. Tässä yhteydessä valvonnalla (control) tarkoitetaan tuotannontekijöiden käytöllä mitatun toteutuneen suorituksen vertaamista asetettuun tavoitteeseen. Neljäs laskentajärjestelmän osa-alue liittyy siihen, että se tukee valvontatietojen perusteella mahdollisesti tapahtuvaa yrityksen toiminnan oikaisemista, ohjaamista (steering), tavoitteiden suuntaisesti. Laskentajärjestelmien viides osa-alue ulottuu strategisesti pisimmälle. Hallinnalla (management) tarkoitetaan tässä yhteydessä yrityksen tavoitteiden asettamista ja uudelleensuuntaamista. Jos yrityksen vahvuudet tai toimintaympäristö muuttuvat, on laskentajärjestelmän tuettava johtoa uuden strategian luomisessa ja siihen liittyvien tavoitteiden asettamisessa.

1.2. Kustannuslaskennan peruskäsitteet

Kustannuslaskentajärjestelmä on keskeisin laskentajärjestelmä. Sen tehtävänä on rekisteröidä tuotannontekijöiden käyttö sekä määrällisesti että rahamittaisesti. Sen lisäksi sen tehtävänä on muuntaa tämä perustieto sopiviksi yhdistelmiksi suorituksen mittausta varten. Tämän perustiedon avulla saadaan käsitys siitä, mille tasolle tuotannontekijöiden käytön tavoite kannattaa valvonnassa asettaa. Kustannuslaskentajärjestelmän avulla pitää saada myös tietoa siitä, mistä mahdollinen poikkeama johtuu ja millä tavalla yrityksen toimintaa pitää ohjauksessa oikaista. Sen pitää lisäksi tuottaa toimintaympäristöön suhteutettua tietoa yrityksen suhteellisista vahvuuksista ja niiden muutoksista tuotannontekijöiden käytössä. Tämän tiedon perusteella yritysjohto kykenee uudistamaan strategiaa ja uudelleen suuntaamaan tavoitteita, toisin sanoen hallitsemaan tuotannontekijöiden käyttöä pitkällä tähtäyksellä.

Yritys on järjestelmä, joka muuntaa tuotantoprosessissaan tuotannontekijät tuotteiksi eli suoritteiksi (products). Tuotantoprosessin tehokkuutta mitataan suoritteiden tuotannon ja sen vaatimien tuotannontekijöiden käytön suhteella. Yritys voi parantaa tehokkuutta nostamalla tuottavuutta, tuottamalla enemmän samoilla tuotannontekijöillä tai tuottamalla saman verran vähemmillä tuotannontekijöillä. Tuotantoprosessin tehokkuus on tärkeä kilpailutekijä, jolla yritys voi erottautua kilpailijoistaan.

Suoritteista saatavilla tuotoilla yritys pyrkii kattamaan tuotannontekijöiden rahamittaisen käytön – yritys saa tuottoja myymistään tuotteista ja synnyttää menoja hankkiessaan tuotantoprosessin vaatimia tuotannontekijöitä. Tätä yrityksen tuotantoprosessia vastaavaa rahamittaista, päinvastaista virtausta nimitetään rahaprosessiksi. Sen tehokkuus näkyy siinä, millä tavalla suoritteista saatavat tuotot kattavat tuotannontekijöiden rahamittaisen käytön: mitä enemmän katetta jää, sitä enemmän pelivaraa yritykselle jää toiminnan edelleen kehittämiseen ja tehostamiseen pitkällä tähtäyksellä. *Yritykselle jäävää katetta nimitetään voitoksi ja rahaprosessin tehokkuutta sen tuottamisessa kannattavuudeksi.*

Yrityksen strategian toteuttamisessa on siten tärkeää tuotannon-
tekijöiden käytön rahamittainen (rahaprosessin) tehokkuus, *kannattavuus*,
jonka saavuttamista kustannuslaskentajärjestelmä tukee. *Kustannus (cost)*
määritelläänkin tuotannontekijöiden rahassa mitatuksi käytöksi. Tämä mää-
ritelmä on esitetty analyttisesti Taulukossa 1.2. Kustannuslaskennan pe-
rustehtävänä on siten mitata (rekisteröidä) tuotannontekijöiden käyttöä ja
muuntaa se rahamittaiseksi arvostamisen (valuation) avulla. Näin syntyvää
perustietoa yhdistellään ja verrataan suoritteiden myynnistä saataviin tuot-
toihin siten, että saadaan olennaista tietoa suorituksen mittausta varten.
Suorituksen mittauksen kohteet taas valitaan siten, että ne ovat olennaisia
strategian toteuttamisen ja ohjaamisen näkökulmista. Laskennan kohteet
määrittelevät pitkälle, millainen laskentajärjestelmä yritykselle syntyy ja
miten tehokkaasti se tukee strategian toteuttamista. Laskennan kohteet
voivat strategiasta riippuen liittyä esimerkiksi tuotteisiin (suoritteisiin),
tuotantopisteisiin, prosesseihin, asiakkaisiin tai hankkeisiin.

Taulukko 1.2. Kustannuksen määritelmä.

Kustannus (cost)

= tuotannontekijöiden rahassa mitattu käyttö

= tuotannontekijöiden käyttö · käytettyjen tuotannontekijöiden yksikkö-
arvo

$$= \sum_{i=1}^n x_i \cdot a_i = c_i$$

x_i = tuotannontekijän i käyttö yksikköinä

a_i = tuotannontekijän i yksikköarvo

n = tuotannontekijöiden lukumäärä laskentajärjestelmässä

Kustannuslaskennan näkökulmasta yrityksen suorituksen mittaus ta-
pahtuu sitten yhdistämällä tuotannontekijöiden käyttöä ja sen arvoa ku-
vaavat tiedot mittauskohteittain. Mittauskohteita nimitetään laskentakoh-
teiksi (cost object), joiden varaan laskentajärjestelmä rakennetaan. Samaan
ryhmään kuuluvia laskentakohhteita voidaan yhdessä nimittää vastaavasti
laskentakohderyhmäksi, jonka sisällä itse laskentakohhteet ovat. Esimer-

kiksi "tuote" tai "suorite" on laskentakohderyhmä ja yksittäiset tuotteet tämän ryhmän sisältämiä laskentakohteita. Laskentakohderyhmät voivat olla myös rinnakkaisia tai sisäkkäisiä. Rinnakkaisia laskentakohteita seurataan kaikkia erikseen. Kustannukset voidaan laskea esimerkiksi ryhmille "tuote" (tuotteittain) ja "asiakas" (asiakkaittain) erikseen. Laskentakohteet ovat sisäkkäisiä, jos kustannukset kohdistetaan ristikkäin kummallekin kohteelle. Tämä merkitsee edellisessä esimerkissä sitä, että kustannukset lasketaan asiakkaittain ("asiakas") ja vielä jokaiselle asiakkaalle tuotteittain ("tuote"), jolloin saadaan asiakas-tuote –kustannusmatriisi. *Vaikka suorite (tuote) on vain yksi laskentakohteista, on kustannuslaskennan perinteinen tehtävä suoritkohtaisten kustannusten laskeminen.*

Taulukossa 1.3 on esitetty kustannusten jakotaulukko yksinkertaisessa tapauksessa, jossa kustannukset kohdistetaan (yhden ryhmän) kahdelle laskentakohteelle (L_1 ja L_2). Taulukossa on esitetty karkeasti vain kolme tuotannontekijää (T_1 , T_2 ja T_3), joiden käyttö kohdistetaan laskentakohteille. Kohdistamisessa on periaatteessa kolme erilaista tapaa. Tuotannontekijän T_1 käyttö rekisteröidään jo käytön yhteydessä (trace) suoraan kummallekin laskentakohteelle (kohdistamistapa M_1) kun taas tuotannontekijän T_2 käyttö kohdistetaan välillisesti (allocate) käyttämällä sopivaa jakoperustetta (M_2). Tuotannontekijän T_3 käyttöä ei kohdisteta laskentakohteille ollenkaan (M_3). Suorassa rekisteröinnissä jako perustuu siten todelliseen käyttöön (K_1) kun se välillisessä kohdistamisessa tapahtuu arvioidun käytön (käytön sijaismitan) perusteella (K_2).

Käytön sijaismittaa valittaessa etsitään tekijä, ajuri (driver), joka selittää tuotannontekijän käyttöä laskentakohteissa mahdollisimman hyvin. Tätä tekijää mitataan muuttujalla (allocation base), jonka arvojen perusteella kustannukset kohdistetaan laskentakohteille. Jos laskentakohteena on "tuote", voi esimerkiksi tuotteiden "monimutkaisuus" olla ajuri, joka aiheuttaa tuotannontekijöiden käyttöä, kustannuksia. Tätä monimutkaisuutta voidaan karkeasti mitata esimerkiksi osien lukumäärällä, joka toimii siten kohdistimena: kustannukset kohdistetaan tuotteille osien lukumäärän suhteessa. *Kustannuksia voidaan pitemmällä tähtäyksellä hallita (manage) vaikuttamalla ajuriin, tässä tapauksessa monimutkaisuuteen.* Tämän vuoksi ajuri on tärkeä strateginen käsite. Kohdistin taas liittyy kustannusten kohdistamiseen ja on siten laskentatekninen käsite.

Taulukko 1.3. Kustannusten jakotaulukko.

1. Kustannuksen laskeminen

Tuotannon- tekijä	Käyttö (yksikköä)	Arvo (per yksikkö)	Kustannus
T_1	x_1	a_1	$x_1 \cdot a_1$
T_2	x_2	a_2	$x_2 \cdot a_2$
T_3	x_3	a_3	$x_3 \cdot a_3$
	Käytön mittaus- ongelma	Arvostus- ongelma	

2. Käytön kohdistamistapa

Käytön kohdistamistapa	Kohdistamisen peruste
M_1 : välitön rekisteröinti	K_1 : todellinen käyttö x_{1i}
M_2 : välillinen kohdistus	K_2 : käytön sijaismitta $k(x_{2i})$
M_3 : ei kohdistusta	K_3 : ei perustetta

3. Laskentakohteet

Laskentakohde L_1		Laskentakohde L_2		
Käyttö	Kustannus	Käyttö	Kustannus	Keskeinen ongelma
x_{11}	$x_{11} \cdot a_1$	x_{12}	$x_{12} \cdot a_1$	Rekisteröintiongelma
$k(x_{21})$	$k(x_{21}) \cdot a_2$	$k(x_{22})$	$k(x_{22}) \cdot a_2$	Kohdistamisongelma
				Laajuusongelma

Ehto: $x_{11} + x_{12} = x_1$ ja $k(x_{21}) + k(x_{22}) = x_2$

Taulukon 1.3 kuvaamassa yksinkertaisessa tilanteessa syntyy kolmenlaisia ongelmia tuotannontekijöiden käytön x_i kohdistamisessa laskenta-kohteille. Ensimmäinen näistä on *rekisteröintiongelma*, jolla tarkoitetaan tuotannontekijöiden käytön välittömään laskentakohteittaiseen seurantaan liittyviä vaikeuksia. Näiden vaikeuksien vuoksi välittömään seurantaan valitaan käytännössä vain sellaisia tuotannontekijöitä, joiden käyttö on automaattisesti tai muulla tavoin helposti laskentakohteittain seurattavissa (esimerkiksi välitön materiaali, välitön koneaika tai välitön työ tuotteille). Periaatteessa kaikkien kustannusten laskentakohteittainen seuranta voi olla mahdollista, mutta käytännössä se ei ole taloudellisesti järkevää. Sillä tavalla saadaan tarkkaa kustannustietoa päätöksentekoa varten, mutta kustannusten seuranta sitoo liian paljon työtä (resursseja). *Kysymys on siis kustannustiedon hyöty-kustannusanalyysistä (cost-benefit analysis)*. Tästä syystä vaikeasti suoraan kohdistettavien tuotannontekijöiden käyttö kohdistetaan välillisesti (esimerkiksi johdon ja toimihenkilöiden palkat, vuokrat ja korot). Niiden kohdistamisessa tulee vastaan toinen ongelma, jota nimitetään *kohdistamisongelmaksi*. Sillä tarkoitetaan tässä yhteydessä niitä vaikeuksia, jotka liittyvät tuotannontekijöiden käytön välilliseen kohdistamiseen laskentakohteille. Nämä vaikeudet liittyvät ajurin ja kohdistimen valintaan sekä siitä seuraaviin mittasteoreettisiin kysymyksiin.

Kolmas kohdistamiseen liittyvä ongelma on *laajuusongelma*, jolla tarkoitetaan vaikeuksia päättää laskentaan mukaan otettavista ja ulkopuolelle jätettävistä kustannuksista. Tuotteen kustannuksia laskettaessa saatetaan esimerkiksi ottaa mukaan vain muuttuvat kustannukset (variable costing), jolloin saadaan ns. minimikalkyyli ja kaikki kiinteät kustannukset jätetään laskentakohteiden ulkopuolelle. *Jos laskennan ulkopuolelle jätetyt kustannukset kuitenkin vaihtelevat voimakkaasti laskentakohteittain, saattaa niiden pois jättäminen antaa väärän kuvan tuotteiden kustannuksista*. Kustannusten ottaminen laajemmin mukaan merkitsee laskennan kattavuuden parantumista, mutta samalla niiden seurantaan ja laskentaan käytetyn työn lisääntymistä. Tämänkin kysymys liittyy laskentajärjestelmän hyöty-kustannusanalyysiin. Yrityksen kustannuslaskentajärjestelmän kehittämisessä on siten olennaista ryhmitellä tuotannontekijät kolmeen ryhmään sillä perusteella, mitataanko niiden käyttöä välittömästi, välillisesti vai ei ollenkaan.

Taulukon 1.3 laskentakohteittaisten kustannusten määrittäminen edellyttää, että tuotannontekijöille määritellään lopuksi yksikköarvot (va-

Tämän teoksen tarkoituksena on esitellä analyyttisiä ratkaisuja ja empiiristä analyysiä yrityksen laskentatoimen näkökulmasta. Uudistuva teknologia ja valtavat tietomassat ovat pakottaneet laskentatoimen laajenemaan koko liiketaloustieteen laajuiseksi ja sen ylikin. Yritysten päätöksenteossa tarvitaan ymmärrystä laskentatoimen lisäksi markkinoinnista ja johtamisesta, mutta myös tietotekniikasta ja tuotantotaloudesta matematiikasta ja tilastotieteestä puhumattakaan.

Tässä teoksessa käsitellään analyyttisesti laskentatoimen keskeisiä olettamuksia ja päätöstilanteita, jotka liittyvät tuotannon määrään, hintaan ja mainontaan. Tällaisia analyyttisiä tuloksia voidaan helposti ohjelmoida tekoälyn (Artificial Intelligence, AI) tietovarantoon ja ottaa automaattisesti päätöksenteon käyttöön toiminnan optimoimiseksi. Kirjassa käsitellään myös tilastollisia menetelmiä, joita voidaan käyttää tiedon louhintaan (Data Mining) ja uuttamiseen, myös suuressa havaintoaineistossa (Big Data).

Tämä teos on tarkoitettu kaikille, jotka ovat kiinnostuneita analyyttisistä menetelmistä ja tietojen analysoinnista yritysten toiminnan tehostamisessa. Kirjan tekijä on Vaasan yliopiston laskentatoimen ja rahoituksen professori (Emeritus) Erkki K. Laitinen, joka on aikaisemmin kirjoittanut useita tietokirjoja laskentatoimesta ja myös sotahistoriasta.

