

JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO

Taloustieteiden tiedekunta

**VERKKO-OPPIMISYMPÄRISTÖSTÄ
AIHEUTUVAT KUSTANNUKSET JA NIIDEN
KÄSITTELY SISÄISESSÄ LASKENNASSA**

Case: Tampereen Aikuiskoulutuskeskus

Laskentatoimi

Pro gradu -tutkielma

Kesäkuu 2008

Laatija: Ilkka Lehtonen

Ohjaaja: Jukka Pellinen

JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO TALOUSTIETEIDEN TIEDEKUNTA

Tekijä: Ilkka Lehtonen	
Työn nimi: Verkko-oppimisympäristöstä aiheutuvat kustannukset ja niiden käsittely sisäisessä laskennassa – Case: Tampereen Aikuiskoulutuskeskus	
Oppiaine: Laskentatoimi	Työn laji: Pro Gradu -tutkielma
Aika: Kesäkuu 2008	Sivumäärä: 66 + 3 liitesivua
<p>Tiivistelmä – Abstract</p> <p>Verkkokoulutus on vielä melko uusi oppimis- ja opetusmenetelmä. Opiskelu tapahtuu tietoverkon välityksellä ja on usein ajasta ja paikasta riippumatonta. IT-ammattilaisten on ollut mahdollista käyttää verkkokoulutusta opiskelumuotonaan jo usean vuoden ajan. Viime vuosina opetusmuoto on yleistynyt monille muillekin koulutusaloille. Yliopistot eri puolilla maailmaa tarjoavat verkko-opetusta, jonka konsepti on ”online university” tai ”virtual university”. Konseptin avulla nimekkäät yliopistot pystyvät tarjoamaan kursejaan maailmanlaajuisesti.</p> <p>Tutkielman päätavoitteena oli löytää menetelmät, joilla voidaan arvioida verkko-oppimisympäristön toteuttamiseen ja verkko-opetuksen tuottamiseen liittyviä kustannuksia. Empiirisessä osassa tarkasteltiin kohdeorganisaation sisäisen laskennan käytäntöjä. Opetusalalla tapahtuneet muutokset ovat pakottaneet aikuisoppilaitoksia huomioimaan koulutussuunnitelmissaan perinteisen opetusmuodon rinnalle myös tietoverkon välityksellä tapahtuvan opiskelun. Kohdeorganisaation tarkastelun avulla haluttiin selvittää, miten verkkokoulutuksesta aiheutuvat kustannukset huomioidaan oppilaitoksen sisäisessä laskennassa.</p> <p>Tutkielman teoreettinen viitekehys muodostettiin kustannuslaskentaa käsittelevästä kirjallisuudesta ja verkkolähteiden avulla. Näitä hyödyntämällä luotiin perusta tutkimuksen kohteelle ja asetetuille tutkimusongelmille. Empiriaosuuden keskeinen tutkimusaineisto hankittiin kohdeyrityksen talouspäällikölle ja tietojärjestelmäpäällikölle suunnattujen strukturoitujen haastattelujen avulla.</p> <p>Tavoitteita lähestyttiin laskentamenetelmien teorioiden kautta. Laskentamenetelmistä tarkasteltiin toimintoperusteista laskentaa, elinkaarilaskentaa ja TCO-menetelmää. Tutkielmassa havaittiin, että eri laskentamenetelmät eivät ole toisiaan poissulkevia. Pikemminkin ne täydentävät toisiaan ja antavat organisaatiolle mahdollisuuden valita eri menetelmistä toimintaansa ja tavoitteitaan parhaiten tukevat käytännöt.</p> <p>Kohdeorganisaation tarkastelussa ilmeni, että oppilaitoksen nykyiset laskentakäytännöt soveltuvat hyvin heikosti verkko-oppimisympäristön aiheuttamien kustannusten seurantaan. Laskentakäytännöt ja tehokkuutta kuvaavat tunnusluvut ovat vakiintuneet vuosien varrella. Raportointia on kehitetty lähinnä taloushallinnossa havaittujen tarpeiden perusteella. Kustannusten tarkempi luokittelu voisi auttaa oppilaitosta toiminnan ja taloudellisuuden suunnittelussa.</p>	
Asiasanat: kustannuslaskenta, sisäinen laskenta, laskentamenetelmät, verkkokoulutus, verkko-opetus, verkko-oppimisympäristöt, omistamisen kokonaiskustannukset, TCO	
Säilytyspaikka: Jyväskylän yliopisto / Taloustieteiden tiedekunta	

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	1
1.1	Tutkimuksen aihealue ja merkitys.....	1
1.2	Tutkimusongelma ja rajaukset.....	3
1.3	Tutkimusmetodi ja tutkimusaineiston hankinta	5
1.4	Keskeisten käsitteiden määrittely.....	6
1.5	Tutkielman rakenne.....	7
2	KUSTANNUSLASKENTA	9
2.1	Kustannuslaskennan tehtävä.....	9
2.2	Kannattavuus ja taloudellisuus.....	9
2.3	Kustannustiedon kerääminen ja kohdistaminen	11
2.4	Toimintoperusteinen kustannuslaskenta.....	13
2.5	Elinkaariperusteinen kustannuslaskenta.....	15
3	OMISTAMISEN KOKONAISKUSTANNUKSET	18
3.1	TCO-laskennan sovellusalue ja menetelmät	18
3.2	TCO-kustannusten erittely sisäisessä laskennassa	21
3.2.1	Suorat kustannukset	22
3.2.2	Epäsuorat kustannukset.....	25
3.3	Teknologiapohjaisen koulutuksen TCO-kustannukset.....	29
4	TAMPEREEN AIKUISKOULUTUSKESKUS	41
4.1	Oppilaitoksen esittely	41
4.2	TAKK:n toimintatapa.....	43
4.3	Verkkokoulutuksen nykytila	44
4.4	Kustannusten käsittely sisäisessä laskennassa	47
4.4.1	Yleistä TAKK:n kustannuslaskennasta.....	47
4.4.2	Kannattavuuden ja taloudellisuuden mittaaminen	48
4.4.3	Kustannustietojen kerääminen ja kohdistaminen.....	49
4.4.4	Kustannuslaskennassa käytetyt menetelmät	50
4.5	Verkko-oppimisympäristöstä aiheutuvien kustannusten käsittely	51
4.5.1	Verkko-oppimisympäristön kustannusten huomioiminen	51
4.5.2	Käyttöönoton ja ylläpidon kustannukset.....	53
4.5.3	Kustannusten kirjaaminen.....	55
4.6	Kustannuslaskennan teorian ja käytännön kohtaaminen.....	56
5	YHTEENVETO JA PÄÄTELMÄT	57
	LÄHTEET	64
	LIITE 1: Haastattelurunko 1	
	LIITE 2: Haastattelurunko 2	
	LIITE 3: TAKK:n kustannusnumerot 2006	

1 JOHDANTO

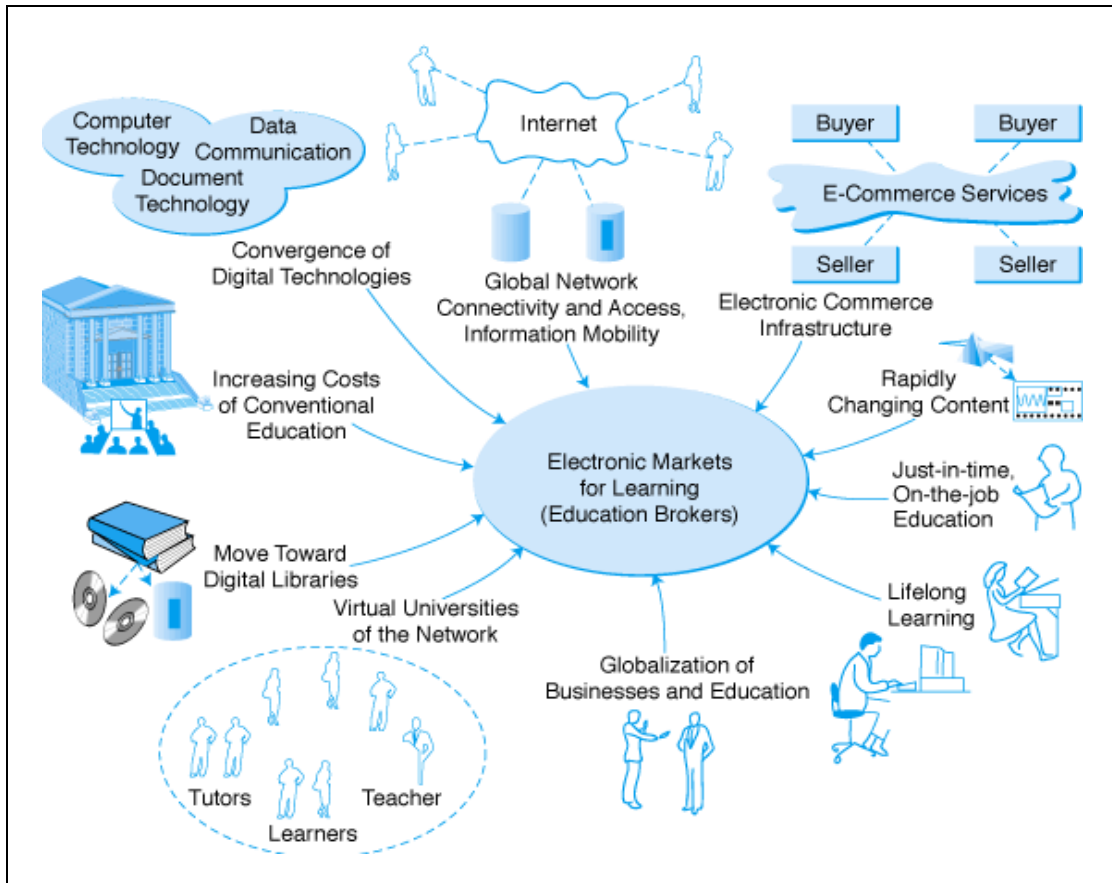
1.1 Tutkimuksen aihealue ja merkitys

Verkkokoulutus (*eLearning*, *eTraining*) on vielä melko uusi oppimis- ja opetusmenetelmä. Opiskelu tapahtuu tietoverkon välityksellä ja on usein ajasta ja paikasta riippumatonta. ”Kyse on ihmisten välisestä vuorovaikutuksesta, jossa tietokone toimii välittäjänä. Siihen kuuluu omat erityispiirteensä. Opiskelussa verkko voi olla tiedotuksen, materiaalin jakamisen, uutisryhmä- tai chat-keskustelun sekä yhteisen materiaalin tuottamisen väline”. (Herno et al., <http://www.avoin.jyu.fi/verkko_opiskeluopas>)

Verkkokoulutusta on hyödynnetty jo useita vuosia IT-ammattilaisten koulutusmuotona. Esimerkiksi Cisco Systems ja Microsoft Corporation ovat kehittäneet laajoja verkkopohjaisia oppimisympäristöjä. Cisco käynnisti vuonna 1997 koulutusjärjestelmän (*Cisco Networking Academy Program*), jonka tavoitteena oli perustaa korkeatasoisen tietoliikennetekniikan maihin koulutuskeskuksia (*Regional Academy*), joissa edelleen koulutetaan sertifoituja opettajia paikallisiin oppilaitoksiin (*Local Academy*). Kymmenen vuoden aikana Cison verkkoakatemiota on perustettu yli 160 maahan ja lukumäärällisesti näitä on yli 12 000. Akatemioiden tarjoama koulutus tukeutuu vahvasti Cison tuottamaan ja ylläpitämään web-muotoiseen materiaaliin. Esimerkiksi Cison CCNA-tutkinto (*Cisco Certified Network Associate*) koostuu neljästä Semester-opintojaksosta ja näihin liittyvästä Internet-pohjaisesta opetusmateriaalista. Pelkästään verkkopohjaisena itseopiskeluna tutkintoa ei voi suorittaa, vaan mukana on myös kouluttajan ohjaamia laboratorioharjoituksia. Microsoft puolestaan on tuotteistanut tehokkaasti työasema- ja palvelinkäyttöjärjestelmiensä sekä sovellusohjelmiensa koulutuksen eritasoisiksi sertifioinneiksi. Näistä ovat esimerkkeinä MCP-, MCSA-, MCSE- ja MOS-tutkinnot. Perinteisten itseopiskeluun soveltuvien kirjakurssien ja kouluttajien ohjaamien luokkakurssien rinnalle Microsoft on tuottanut itseopiskelua tukevia vuorovaikutteisia eLearning-kursseja.

Turban et al. (2002, 420) toteaa, että useat yliopistot eri puolilla maailmaa tarjoavat verkko-opetusta (*distance learning*), jonka konsepti on ”online university” tai ”virtual university”. Konseptin avulla nimekkäät yliopistot pystyvät tarjoamaan kurssejaan maailmanlaajuisesti. Turbanin et al. (2002, 421) mukaan suuri määrä organisaatioita käyttää online-koulutusta (*online training*) laajamittaisesti. Esimerkkinä mainitaan IBM Taiwan Corporationin uusille

työntekijöilleen suuntaama web-pohjainen koulutus ja KPMG:n¹ asiakkailleen tarjoama eLearning. Online-koulutuksen konsepti on esitetty seuraavassa kuviossa (Turban et al. 2002, 421). Kuviosta voidaan havaita, että koulutuksen tarve on syntynyt monitahoisten voimien yhteisvaikutuksesta.



KUVIO 1 Online-koulutuksen tarvetta ohjaavat sähköisen kaupan voimat (Hämäläinen et al. 1996, Turban et al. 2002, 421 mukaan)

ITviikko-lehdessä toukokuussa 2003 julkaistun artikkelin mukaan Nokia ja muut suuryritykset ovat siirtämässä henkilöstökoulutusta ns. virtuaaliin luokkahuoneisiin. Näissä työntekijät opiskelevat yhdessä tietokoneen välityksellä. Artikkelissa mainittiin Nokian henkilöstökoulutuksesta kymmenesosan olevan virtuaalista. Nokian koulutusmallissa kouluttaja ja opiskelijat pitävät reaaliaikaisesti yhteyttä toisiinsa Internetin yli tietokoneen välityksellä. Apuvälineinä

¹ ”KPMG on yksi maailman johtavista asiantuntijapalveluja tarjoavista organisaatioista, jonka tarkoitus on siirtää osaaminen arvoksi ja hyödyksi asiakkailleen, henkilöstölleen ja pääomamarkkinoille.” (<http://www.kpmg.fi/page.aspx?Section=146>)

ovat kuulokkeet, mikrofonit ja VoIP (*Voice over IP*)-tekniikka. Susanna Pitkänen Nokia E-learning Teamesta toteaa artikkelissa, että ”Virtuaalikoulutus sopii tilanteisiin, joissa on tarvinnut kouluttaa nopeasti suuri joukko ihmisiä jonkin uuden tuotteen ja ohjelmiston käyttöön. Lisäksi koulutus sopii globaalisti hajallaan olevien asiantuntijoiden yhteistoiminnalliseen esitykseen.”

Perinteisessä eLearning-ympäristössä opiskelu tapahtuu kuitenkin itsenäisesti opiskelijalle itselleen parhaiten sopivana ajankohtana. ITviikon artikkelissa mainitut virtuaaliset luokkahuoneet edustavat näin verkko-opiskelun toista muotoa, missä koulutukseen osallistuvat opiskelevat samanaikaisesti. Näiden kahden verkkokoulutuksen toteuttamismuodon yhdistelmää voisi kutsua vaikkapa monimuotoiseksi verkko-opetuksiksi. Toteuttamiseen tarvittava perustechnologia ja infrastruktuuri ovat samanlaiset, joten myös kustannukset ovat lähellä toisiaan. Kouluttajavoimavarojen tarvetta virtuaalisten luokkahuoneiden käyttö saattaa vähentää, koska koulutus on reaaliaikaista eikä kouluttajan näin tarvitse käydä erillistä verkkokeskustelua kunkin opiskelijan kanssa.

1.2 Tutkimusongelma ja rajaukset

Tutkielman tehtävänä on selvittää, miten verkko-oppimisympäristön toteuttamiseen ja verkko-opetuksen tuottamiseen liittyviä kustannuksia voidaan arvioida. Empiirisessä osassa tarkastellaan kohdeorganisaation sisäisen laskennan käytäntöjä. Kohdeorganisaationa on Pirkanmaalla koulutuspalveluita tuottava Tampereen Aikuiskoulutuskeskus² (TAKK), jonka kotipaikkana on Tampere. Opetusalan kiristynyt kilpailu, opiskelijoiden heterogeenisuus ja lähiopetustuntien vähentyminen ovat pakottaneet aikuisoppilaitoksia huomioimaan koulutussuunnitelmissaan perinteisen opetusmuodon rinnalle myös tietoverkon välityksellä tapahtuvan opiskelun. Kohdeorganisaation tarkastelussa halutaan selvittää, miten verkko-oppimisympäristöstä aiheutuvat kustannukset huomioidaan oppilaitoksen sisäisessä laskennassa.

Tutkielman pääongelma on

- Mitä laskentamenetelmiä voidaan soveltaa, kun arvioidaan verkkopohjaisen koulutuksen kustannuksia?

² Tutkielman tekijä työskentelee ICT-kouluttajana kohdeyrityksessä.

Tutkielman alaongelmina ovat

- Mitkä ovat verkko-oppimisympäristön aiheuttamat keskeiset kustannukset?
- Miten verkko-oppimisympäristöstä aiheutuvia kustannuksia huomioidaan kohdeyrityksen sisäisessä laskennassa?

Tutkielman avulla halutaan tuottaa kohdeyritykselle ja muille verkko-oppimisympäristöjä tuottaville oppilaitoksille uutta tietoa verkkokoulutuksen kustannusrakenteesta ja kustannuslaskennasta. Oppilaitokset voivat hyödyntää tuloksia sekä opetusohjelmien ja verkkokoulutusprojektien suunnittelussa että koulutusten hinnoittelussa. Tutkielmassa on erityinen painoarvo sellaisilla kustannuksilla, jotka voidaan aiheutumisperusteensa mukaan katsoa nimenomaan verkko-oppimisympäristöön kohdistuviksi. Tällaisia kustannuksia aiheuttavat esimerkiksi tarvittavat web-palvelimet ja ohjelmistot, materiaalin tuottaminen ja liittäminen verkko-oppimisympäristöön sekä sisällöntuottajien koulutus.

Organisaation tietojärjestelmien kokonaiskustannuksista tutkielman piiriin rajataan vain se alue, joka liittyy selvästi verkko-oppimisympäristöjen tuottamiskustannuksiin. Näitä kustannuksia syntyy esimerkiksi ympäristön käyttöönotosta ja ylläpidosta, opetusmateriaalin tuottamisesta ja päivittämisestä sekä opiskelijoiden tukipalveluista. Näkökulma on liiketaloudellinen ja oppimisympäristöjen kustannuksia tarkastellaan oppilaitoksen eli palvelun tuottajan näkökulmasta. Esimerkiksi verkko-opiskelun pedagogiikkaan ja oppimistulosten mittaamiseen liittyvät kysymykset eivät kuulu tutkielman aihepiiriin. Monet tutkielman viittaukset ja esimerkit liittyvät ICT (*Information and Communication Technology*)-alaan, koska tutkielman tekijä on hankkinut esiyymmärryksensä työskennellessään kohdeyrityksessä noin 16 vuoden ajan nimenomaan ICT-kouluttajana. Tutkielman toteutuksessa tekijä hyödyntää myös järjestelmäylläpitäjänä hankkimaansa työkokemusta.

Joitakin verkko-oppimisympäristöön liittyviä kustannuksia voi olla vaikeaa eriyttää organisaation ICT-järjestelmiin kohdistuvista yleisistä kustannuksista. Tällaisia kustannuksia aiheutuu esimerkiksi yhteisten tiedostopalvelimien ylläpidosta, käyttäjätunnusten hallinnasta, tietoliikenteen suojaamisesta sekä Internet-yhteyksien hankinnasta ja käytöstä. Näiden kustannuksia voidaan kylläkin arvioida vaikkapa suhteuttamalla verkko-oppimisympäristöä käyttävien opiskelijoiden ja kouluttajien määrä koko organisaation opiskelija- ja henkilökuntamäärään.

1.3 Tutkimusmetodi ja tutkimusaineiston hankinta

Tutkimus on perusluonteeltaan kvalitatiivinen, mutta siihen sisältyy myös kvantitatiivisia piirteitä. Kvalitatiiviselle tutkimukselle on tyypillistä, että aineisto kootaan luonnollisissa, todellisissa tilanteissa ja haastateltavat valitaan tarkoituksenmukaisesti eikä satunnaisotoksella (Hirsjärvi et al. 2000, 155). Kvantitatiivisuus ilmenee tutkimuksen laskentaesimerkeissä ja strukturoiduissa haastatteluissa. Kohdeorganisaation sisältyminen liittyy tutkimukseen myös tapaustutkimuksen (*case study*) tutkimusstrategian (Hirsjärvi et al. 2000, 122–123.)

Tutkimusstrategiaan liittyy sekä kartoittavan että kuvailevan tutkimuksen metodeja. Hirsjärven et al. (2000, 128) mukaan kartoittavassa tutkimuksessa selvitetään vähän tunnettuja ilmiöitä. Aihealueen aikaisemmat tutkimukset ovat keskittyneet verkko-opiskelun käytettävyyteen ja pedagogiikkaan tai opetusympäristön teknologiaratkaisuihin. Verkko-oppimisympäristön taloustieteellistä näkökulmaa ja kustannuksia korostavat tutkimukset ovat harvinaisia. Verkko-oppimisympäristön kustannustekijöiden kartoittamisen lisäksi tutkielmassa kuvaillaan kustannusten käsittelyä kohdeyrityksen sisäisessä laskennassa. Kuvailevan tutkimuksen yhtenä tarkoituksena on ”esittää tarkkoja kuvauksia henkilöistä, tapahtumista tai tilanteista” (Hirsjärvi et al. 2000, 128).

Tutkimuksen toteuttamiseen tarvittava esiyymmärrys on hankittu yli kuusitoista vuotta jatkuneen ICT-alan yrittäjätoiminnan ja koulutustyön avulla. Kohdeyrityksessä tutkielman tekijä on työskennellyt päätoimisena kouluttajana vuodesta 1991 lähtien. Tutkielman teoreettinen viitekehys muodostetaan kustannuslaskentaa käsittelevästä kirjallisuuden ja verkkolähteiden avulla. Näitä hyödyntämällä pyritään luomaan selkeä perusta tutkimuksen kohteelle ja asetetuille tutkimusongelmille.

Empiriaosuuden keskeinen tutkimusaineisto hankittiin kohdeyrityksen talouspäällikölle ja tietojärjestelmäpäällikölle suunnattujen strukturoitujen haastattelujen avulla. Haastattelut tehtiin haastateltavien työhuoneissa kesäkuussa 2006. Käytetyt haastattelulomakkeet ovat tutkielman liitteinä (Liitteet 1 ja 2). Talouspäällikkö on organisaatioissa yleensä se henkilö, jonka toiminnan seurauksena kustannuslaskennan käytännöt tarkentuvat ja vakiintuvat. Tietojärjestelmäpäälliköllä puolestaan oletettiin olevan selkein käsitys verkko-oppimisympäristön ylläpitoon kuluvista voimavaroista. Kohdeorganisaation tarkastelussa hyödynnettiin myös organisaation sisäisten laskentajärjestelmien tuottamaa kustannuspaikkainformaatiota. Sisäisiä las-

kentäjärjestelmiä ei ole välttämättä tarkennettu riittävästi erittelemään perinteisen luokkaopetuksen ja verkkokoulutuksen aiheuttamia kustannuksia ja tuottoja. Näistä esitetyt arviot perustuvat kohdeyrityksen talouspäällikön ja tietojärjestelmäpäällikön näkemyksiin ja osittain myös tutkielman tekijän omiin havaintoihin.

1.4 Keskeisten käsitteiden määrittely

Verkkokoulutus (eLearning, eTraining, distance learning)

Verkkokoulutuksella tarkoitetaan tietoverkon välityksellä tapahtuvaa opetusta ja opiskelua. Tähän rinnastettavia käsitteitä ovat verkko-opetus, verkko-opiskelu ja verkko-oppiminen, jotka kuvaavat samaa prosessia opettajan, oppijan ja prosessin tavoitteen näkökulmasta (Kalliala 2002, 19). Tellan et al. (2001, 21) mukaan ”verkko-opetuksella viittaamme opetukseen, opiskeluun ja oppimiseen, jota tuetaan tai jonka jokin osa perustuu tietoverkkojen, erityisesti Internetin kautta saataviin tai siellä oleviin aineistoihin ja palveluihin.”

Verkko-oppimisympäristö

Oppimisympäristöllä tarkoitetaan fyysisiä olosuhteita, joissa opiskelu tapahtuu. Paikkana voi olla esimerkiksi luokka, koti, kirjasto tai virtuaalinen verkkoympäristö. (Tella et al. 2001, 30.) Matikaisen ja Mannisen (2000, 37) mukaan ”verkkopohjainen oppimisympäristö on toteutettu Internetiä ja verkkoteknologiaa hyödyntäen, ja se muodostuu pääsääntöisesti hypertekstira-kenteista, hypermediasta, linkeistä, keskustelualueista ja muista vuorovaikutuskanavista (sähköposti, chat) ja mahdollisesti vuorovaikutteisista, ohjelmoiduista sivuista ja tekstinkäsittely-ohjelmista.” Meisalo, Sutinen ja Tarhio (2003, 92) mainitsevat valtaosan nykyisistä opiskeluympäristöistä toimivan verkossa.

Verkko-oppimisalusta

Verkko-oppimisalustalla tarkoitetaan opiskelua varten laadittua ohjelmistoa, joka voi sisältää mahdollisuuden opetusmateriaalin tallentamiseen ja vuorovaikutukseen opettajan ja opiskelijan välillä (Kalliala 2002, 147). Meisalon et al. (2003, 92) mukaan ”jokainen teknologiaa soveltava oppimisympäristö perustuu ratkaisuun, jota kutsumme tekniseksi arkkitehtuuriksi tai alustaksi.” Tietoverkon virtuaaliset oppimisympäristöt pyrkivät jäljittelemään fyysisiä oppi-

misympäristöjä, kuten luokkahuoneita. Näin opiskelija voi noudattaa tuttuja toimintamallejaan myös verkkopohjaisessa opiskelussa. Ohjelmistot eivät sellaisenaan tuota oppimista. Ne ovat vain teknisiä alustoja, joihin täytyy tuottaa oppimisen kannalta mielekästä sisältöä ja prosesseja. (Kalliala 2002, 108.)

Omistamisen kokonaiskustannukset (Total Cost of Ownership, TCO)

TCO on Gartner Groupin³ kehittämä laskentamalli, jonka avulla voidaan luokitella ja arvioida hajautetun tietojenkäsittelyn kustannuksia. Kustannukset jaetaan mallissa kahteen pääryhmään, pääoma- ja käyttökustannuksiin, jotka jakautuvat edelleen tuki-, hallinto- ja käyttökustannuksiin (Holopainen et al. 1999, 71). TCO-mallia käyttämällä pyritään mahdollisimman selkeään kuvaan yrityksen tietohallinnon kokonaiskustannuksista ja -hyödyistä (Harju 2003, 42).

1.5 Tutkielman rakenne

Tutkielma jakautuu viiteen päälukuun. Johdannossa esitellään tutkimuksen aihealue ja asetetaan tutkimusongelmat. Lisäksi tässä luvussa lukija perehdytetään käytettyihin tutkimusmenetelmiin ja määritellään keskeiset käsitteet.

Toisessa luvussa tarkastellaan kustannuslaskennassa sovellettavia laskentamenetelmiä. Tarkastelun näkökulmana on sisäinen laskentatoimi. Luvussa kiinnitetään huomioita kustannuslaskennan tehtävään ja organisaation kannattavuuden ja taloudellisuuden mittaamiseen. Luvussa tarkastellaan myös kustannustietojen keräämiseen ja kohdistamiseen liittyviä käytäntöjä, koska nämä toimivat kaiken sisäisen laskennan perustana. Lopuksi luvussa esitellään toiminto- ja elinkaariperusteisen kustannuslaskennan keskeiset periaatteet. Näihin nykyaikaisiin laskentamenetelmiin liittyvä teoria on myös eräänlainen johdanto kolmanteen lukuun.

Kolmannessa luvussa keskitytään TCO-menetelmään, joka on kehitetty organisaation IT-kustannusten optimointiin. Aluksi luvussa esitellään TCO-laskennan sovellusalue ja menetelmät. Tämän jälkeen tarkastellaan TCO-kustannusten luokittelua. Lopuksi luvussa tarkastellaan teknologiapohjaisesti toteutetun koulutuksen TCO-kustannuksia. Mukana on laaja las-

³ Gartner Group on amerikkalainen vuonna 1979 perustettu informaatioteknologia-alan tutkimuksia ja analyysijä tarjoava yritys. (http://www.gartner.com/it/about_gartner.jsp)

kentaesimerkki, jossa vertaillaan teknologiapohjaisen ja perinteisen kouluttajajohtoisen koulutuksen aiheuttamia kustannuksia.

Neljäs luku muodostaa tutkielman empiirisen osuuden. Aluksi esitellään tutkimuksen kohdeorganisaatio Tampereen Aikuiskoulutuskeskus (TAKK). Tämän jälkeen luvussa kuvataan TAKK:n toimintatapa ja verkko-opetuksen nykytila. Lopuksi luvussa tarkastellaan kohdeorganisaation kustannuslaskennan käytäntöjä ja näiden yhteyttä kustannuslaskennan teoriaan. Tarkastelun keskeisiä kohteita ovat TAKK:n verkko-oppimisympäristöstä aiheutuvat kustannukset ja niiden käsittely sisäisessä laskennassa. Tutkielman viimeinen viides luku sisältää yhteenvedon ja päätelmät.

2 KUSTANNUSLASKENTA

2.1 Kustannuslaskennan tehtävä

Kustannus määritellään laskentatoimessa usein voimavaraksi, joka joudutaan uhraamaan tietyn tavoitteen saavuttamiseksi (Horngren et al. 1999, 31). Kustannukset syntyvät, kun yritys ostaa tuotannontekijöitä (Vilkkumaa 2005, 73).

Kustannuslaskennan tärkeänä tehtävänä on selvittää tuotteen tai palvelun tuottamisesta aiheutuneet kustannukset ja suhteuttaa ne suoritemäärään. Riistaman ja Jyrkkiön (1991, 53) mukaan suoritekohtaisten kustannusten selvittäminen on operatiivisen laskentatoimen keskeisiä tehtäviä. ”Operatiivisella laskentatoimella tarkoitetaan kaikkea sitä laskentatoimintaa, jonka tehtävänä on tuottaa yrityksen tai muun talousyksikön taloutta koskevaa arvo- ja määräluvuin ilmaistua informaatiota operatiivisen johdon käyttöön sekä siirtää sitä päätöksentekijöiden välillä.” (Riistama & Jyrkkiö 1991, 43)

Horngrenin et al. (1999, 5) mukaan kustannuslaskennalla mitataan ja raportoidaan organisaation hankintoihin tai voimavarojen käyttöön liittyvää taloustietoa. Tämän tiedon avulla välitetään informaatiota organisaation tilasta sekä johdon laskentatoimelle että ulkoisen laskentatoimen tarpeisiin.

Kustannusten hallinnassa on tärkeätä, että niiden alkuperä voidaan tunnistaa mahdollisimman yksiselitteisesti. Tätä kutsutaan aiheuttamisperiaatteeksi. Aiheuttamisperiaatetta ei ole kuitenkaan mahdollista tai järkevää noudattaa tarkasti joka tilanteessa. Esimerkiksi hallinto- ja markkinointikustannukset vyörytetään usein yleiskustannuslisinä muille kustannusten aiheuttajille.

2.2 Kannattavuus ja taloudellisuus

Organisaatio toimii laskentatoimen näkökulmasta tehokkaasti, mikäli toiminta on kannattavaa ja taloudellista. Kannattavuus muodostuu organisaation toiminnasta syntyneiden tuottojen ja kustannusten erotuksesta. Mittareita kannattavuuden tarkasteluun ovat esimerkiksi kauden ra-

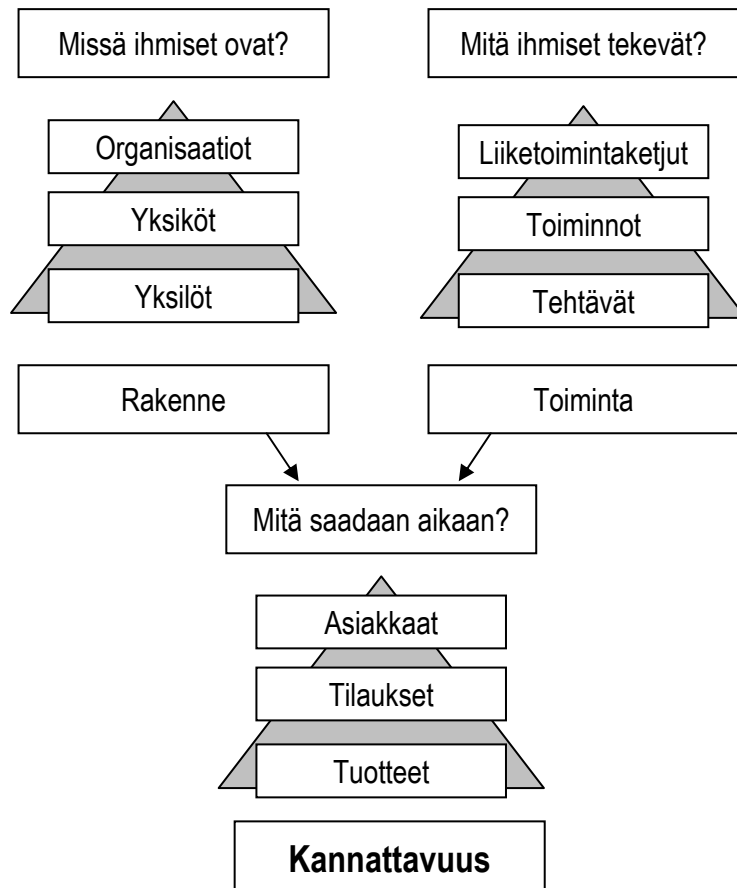
hamääräinen voitto, liikevaihdosta lasketut kate- tai voittoprosentit sekä sijoitetun pääoman tuottoprosentti. (Neilimo & Uusi-Rauva 2002, 42.)

Kannattavuuden muutosten analysointiin tarvitaan vertailutietoa. Tilikaudella syntynyttä voittoa voidaan verrata esimerkiksi edellisen kauden voittoon tai muiden samalla alalla toimivien yritysten voittoon. Yritysten välisessä vertailussa pitää kuitenkin huomioida yritysten koko ja se, että täysin erikokoisten yritysten mittaustulokset eivät ole keskenään vertailukelpoisia. Anderssonin et al. (2001, 40) mukaan pienyritykselle 200 000 euron voitto voi olla hyvin merkittävä tulos ja suurelle yritykselle taas aivan liian alhainen.

Useimmat kannattavuutta kuvaavat mittarit perustuvat rahamääräiseen tulkintaan. Vilkkumaa (2005, 12) laajentaa tarkastelun myös sellaisen kannattavuuden mittaamiseen, joka ei ole yrityksen näkökulmasta taloudellista tai rahallista. Hänen mukaansa yritys ei joudu maksamaan kaikkia toimintansa tuloksena syntyneitä kustannuksia. Tällaisina kustannuksina Vilkkumaa mainitsee tuotantoprosessin aiheuttaman ilmaston muutoksen, vesien likaantumisen ja erilaiset sairaudet sekä näistä aiheutuneet puhdistamis- ja hoitokustannukset. Nämä ulkoiskustannukset maksetaan yhteiskuntasopimuksen mukaisesti yhteiskunnan yhteisistä varoista.

Alholan ja Lauslahden (2000, 51) mukaan kannattavuuden yksiselitteinen määrittely ei ole mahdollista. Yleensä kannattavuudella tarkoitetaan tulontuottamiskykyä tietynä aikajaksona. Kustannuksia pitää tarkastella myös koko liiketoimintaketjun näkökulmasta, jolloin logistinen ketju voi olla hyvin pitkä. Tästä syystä on alettu puhua elinkaarikustannuksista, mikä tarkoittaa tuotteesta aiheutuvien kustannusten tarkastelua suunnittelusta tuotteen lakkauttamiseen asti. (Alhola & Lauslahti 2000, 51–52.) Kuvio 2 esittää kannattavuuden peruslähteitä ja ulottuvuuksia.

Toiminnan taloudellisuutta puolestaan voidaan arvioida tuotannontekijöiden käytön avulla. Mitä vähäisemmällä kustannuksella suoritteita pystytään tuottamaan, sitä taloudellisempaa organisaation toiminta on. Neilimon ja Uusi-Rauvan (2002, 42) mukaan taloudellisuus on suorittemäärä jaettuna kustannuksilla tai käänteislukena kustannukset jaettuna suorittemäärällä. Aineellisten hyödykkeiden lisäksi suoritteisiin lukeutuvat erilaiset palvelut. Esimerkiksi koulutuspalveluiden tuottajat hyödyntävät toiminnassaan erilaisia mittareita, joiden avulla tuotetaan koulutustoiminnan tehokkuutta mahdollisimman luotettavasti kuvaavia tunnuslukuja.



KUVIO 2 Kannattavuuden lähteet (Alhola & Lauslahti 2003, 51)

Taloudellisuus voidaan määritellä myös halutun tuotoksen (*output*) ja siihen käytetyn panoksen (*input*) väliseksi suhteeksi (Brimson 1991, 281; Horngren et al. 1999, 539). Myös tässä määritelmässä korostuu rajallisten voimavarojen tehokas käyttö ja siihen pyrkivä toiminta. Olven, Royn ja Wetterin (1998, 15) mukaan toiminnan ohjauksessakin on kyse taloudesta, mutta onnistunut taloudenhoito ei huomioi vain rahallisia näkökulmia. Yrityksiin on sijoitettu runsaasti muutakin kuin rahallista pääomaa, minkä vuoksi tarkastelu pitää laajentaa myös kykyjen, markkina-asemien ja tietovarannon taloudelliseen käyttöön.

2.3 Kustannustiedon kerääminen ja kohdistaminen

Neilimo ja Uusi-Rauva (2002, 268) määrittelevät laskentatoimen tehtäväksi ”kerätä talousyksikön toimintaa kuvaavia arvo- ja määrälukuja sekä tuottaa niihin perustuvaa informaatiota yrityksen johdolle avustamaan toimintaa koskevaa päätöksentekoa”. Operatiivinen johtaminen ja strategiset päätökset edellyttävät, että johdolla on käytettävissään oikea tieto, oikean

laajuisena ja oikeaan aikaan. Tässä vaatimuksessa korostuvat sekä tiedon luotettavuus ja tarkkuus (reliabiliteetti) että sen oikeellisuus (validiteetti).

Organisaation taloushallinnon tietojärjestelmiin tallennetaan systemaattisesti dataa organisaation koko elinkaaren ajalta. Tietokantoihin kerättyä dataa jalostetaan informaatioksi, jota organisaatio hyödyntää toimintansa suunnittelussa, ohjauksessa ja tehostamisessa. Kustannuslaskennassa, erityisesti nykyaikaisessa toimintoperusteisessa laskennassa, halutaan selvittää tarkasti, missä kustannukset syntyvät ja miten ne käyttäytyvät. Kustannusten aiheuttajien tunnistaminen ja kohdistaminen on tärkeätä, jotta tiedettäisiin, kuinka paljon suoritteiden tuottaminen maksaa. (Holopainen et al. 1999, 26.)

Organisaatioiden sisäisissä laskentajärjestelmissä kustannukset kohdistetaan aiheuttajille kustannuspaikkojen avulla. Kustannuspaikka on pienin sellainen toimintayksikkö tai vastuualue, jonka aiheuttamia kustannuksia halutaan seurata ja rekisteröidä erikseen (Neilimo & Uusi-Rauva 2002, 111). Kustannuspaikkarakennetta ei ole kuitenkaan aina rakennettu niin hienojakoiseksi, että laskentajärjestelmän tuottamaa informaatiota voitaisiin hyödyntää suoraan vaikkapa taloudellisuuden parantamiseen. Esimerkiksi oppilaitoksissa samalle kustannuspaikalle voivat kumuloitua sekä opetuksen suunnittelusta että sen toteuttamisesta aiheutuvat kustannukset, jolloin näiden myöhempi erittely on vaikea tai mahdoton tehtävä.

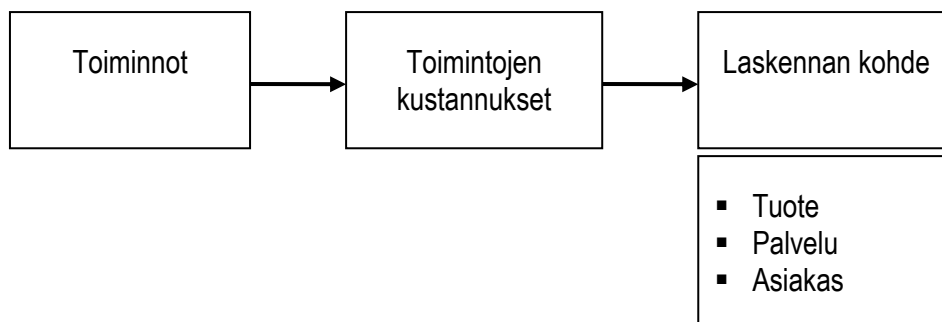
Vilkkumaa (2005) tarkastelee sisäistä laskentatoimintaa myös tulosityksikkö- ja tiimilaskennan tasolla. Organisaation rakenne ja johtamisjärjestelmät vaikuttavat suuresti siihen, miten toimintaa suunnitellaan, ohjataan, mitataan ja seurataan. Nykyisin lähtökohtana on usein tulosjohtaminen ja tulosityksikköajattelu, mihin yhdistyy tiimien organisointi ja tiimiajattelu. Tulosityksikköorganisaatiossa yksiköt ovat itsenäisesti vastuussa toiminnastaan ja sen tuloksesta. Tulosityksikön onnistuminen edellyttää, että sille myönnetyn vallan ja vastuun välinen suhde on määritelty oikein. Tulosityksiköllä pitää siis olla lupa käyttää niitä keinoja, joita se tarvitsee saavuttaakseen toiminnalleen asetetut tavoitteet. Yksikön sisällä toimivat tiimit muodostuvat henkilöistä, joiden toiminnan kautta mitataan ja seurataan sekä tiimin että myös koko tulosityksikön tulosta. (Vilkkumaa 2005, 101–106.)

2.4 Toimintoperusteinen kustannuslaskenta

Brimsonin (1991, 24) mukaan perinteinen laskentatoimi kehitettiin tilanteessa, jossa keskeisimpinä tuotannontekijöinä olivat välitön työ ja välilliset kustannukset. Tarkastelun kohteena ovat yksittäiset tuotteet, joille yleiskustannukset kohdistetaan määritetyillä jakoperusteilla. Näitä ovat esimerkiksi välittömät työtunnit, konetunnit tai välitön aineskulutus. Laskentatiedon keräämiseksi johtaminen jaetaan yksiköiksi (kustannuspaikoiksi) ja näiden tehtävät edelleen kustannuslajeiksi. Kustannukset budjetoidaan lajikohtaisesti ja budjetti-arvoja verrataan toteutuneisiin kustannuksiin. (Brimson 1991.)

Perinteinen laskentatapa ei pysty tuottamaan tarkkaa informaatiota kustannusten aiheuttajista. Tämän tuloksena organisaatiossa saatetaan tehdä ratkaisuja, jotka alentavat kustannuksia lyhyellä aikajänteellä mutta heikentävät tulevaisuuden toimintaedellytyksiä. Esimerkiksi henkilöstön, tuotekehityksen ja investointien vähentäminen voi johtaa tilanteeseen, jossa yrityksellä ei olekaan enää myöhemmin käytössään alan kilpailutilanteen edellyttämiä voimavaroja. Neilimon ja Uusi-Rauvan (2002, 132) mukaan tuotekustannusten laskemiseen käytettyjä menetelmiä ja niihin liittyviä ongelmia alettiin kritisoida 1980-luvun loppupuolella. Tämän seurauksena kehitettiin toimintoihin perustuva laskenta, jonka rinnalla puhutaan nykyään myös toimintojohtamisesta.

Toimintoihin perustuvassa kustannuslaskennassa (*Activity-Based Costing, ABC*) keskipisteenä ovat organisaation toiminnot. Toiminto on jokin sellainen tapahtuma tai tehtävä, joka aiheuttaa kustannuksia organisaatiolle. ”Toiminnoissa on kysymys yksinkertaisesti siitä, mitä yrityksessä tehdään” (Alhola 2000, 29). Kuviossa 3 on esitetty, miten toimintojen aiheuttamat kustannukset ovat yhteydessä laskentaobjekteihin.



KUVIO 3 Toimintoperusteinen kustannuslaskenta (Horngren et al. 1999, 348)

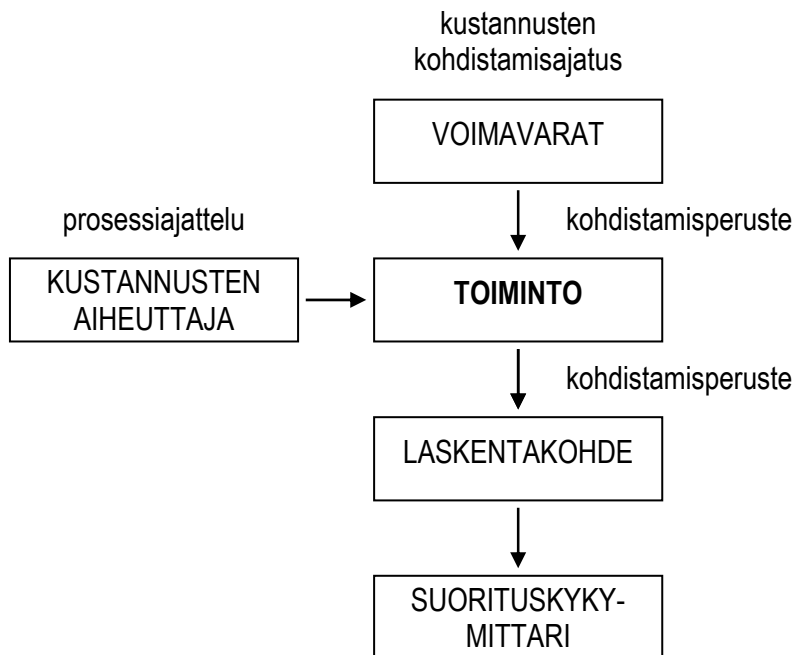
Toimintolaskennassa halutaan saada selville laskentaobjektiin liittyvät välittömät kulut ja ne voimavarat, jotka aiheuttavat objektiin kustannuksia. Usein tavoitteena on selvittää laskennan kohteen kokonaiskustannukset ja ylläpitää tämän informaation avulla yrityksen kilpailukykyä.

Brimson (1991, 28–33) esittää toimintoperusteisen laskennan rakenteen seuraavasti:

1. *Määritellään yrityksen toiminnot.* Toimintoja analysoimalla tunnistetaan organisaation perustehtävät, joiden avulla saavutetaan asetetut tavoitteet.
2. *Määritellään toimintoihin liittyvät kustannukset ja suoritukset.* Kustannuksia aiheuttavat kaikki toiminnon käyttämät tuotannontekijät. Toiminnon kustannuksiksi kohdistetaan kaikki sellaiset kustannukset, jotka voidaan osoittaa kyseisen toiminnon aiheuttamiksi.
3. *Määritellään toiminnon suoritusten määrä.* Mittayksiköksi valitaan toiminnosta aiheutuvia kustannuksia parhaiten kuvaava tekijä. Esimerkiksi ostotoiminnossa suoritusten mittana voidaan käyttää ostotilausten lukumäärää.
4. *Kohdistetaan toiminnon kustannukset kustannuskohteille.* Sen jälkeen, kun toiminnolle kohdistettavat kustannukset on tunnistettu, ne kohdistetaan edelleen tuotteille, asiakkaille ja muille kustannuskohteille.
5. *Määritetään yrityksen lyhyen ja pitkän aikajänteen tavoitteet (kriittiset menestystekijät).* Kun yrityksen kustannusrakenne on saatu selville, syntyvän informaation avulla voidaan kehittää organisaation strategista suunnittelua.
6. *Arvotetaan, mikä on kunkin toiminnon tuloksellisuus.* Arvotuksessa painotetaan toiminnon taloudellisuutta. Kriittisten menestystekijöiden tunnistamisen jälkeen yrityksen toimintaa voidaan analysoida suhteessa asetettuihin tavoitteisiin. Kaikkea yrityksen tekemistä tai tekemättä jättämistä mitataan sillä, miten hyvin lyhyen ja pitkän aikavälin tavoitteet saavutetaan.

Vilkkumaan mukaan (2005, 199) toimintolaskennassa tarkastellaan toimintoihin uhrattuja voimavaroja rahamääräisinä. Laskentakohteet hyödyntävät toimintoja, mistä aiheutuu kustannuksia. Tämä voimavarojen käyttö muutetaan kuluiksi. Toimintolaskenta voidaan yhdistää toimintojohtamiseen (*Activity-Based Management, ABM*), jossa keskitytään sekä suoritusky-

vyn mittaamiseen että sen tehostamiseen (Vilkkumaa 2005, 200). Kuvio 4 esittää toimintolaskennan- ja johtamisen välisen yhteyden.



KUVIO 4 Toimintolaskennan ja toimintojohtamisen välinen yhteys (Vilkkumaa 2004, 200)

Toimintoperusteisesta laskentaa on kritisoitu paljon. Neilimon ja Uusi-Rauvan mukaan (2002, 148) teknisesti oikein toimiva laskentajärjestelmä voi tuottaa johdolle harhaanjohtavaa tietoa, mikäli laskennassa käytetyt oletukset esimerkiksi toimintoprosesseista, kustannusten käyttäytymisestä ja laskelmien tarkoituksesta eivät vastaa organisaation todellista tilannetta. Brimson (1991, 44) mainitsee toimintolaskennan voivan johtaa myös tilanteisiin, joissa sen tuoma muutos organisatoriseen käyttäytymiseen ei vastaa strategisia tavoitteita. Toimintolaskennan käyttönotolle ei ole Vilkkumaa (2005, 204) mukaan perusteita, mikäli yritysjohto ei kykene hyödyntämään sen tuottamia tietoja tai jos sillä ei saavuteta lisäarvoa tuotteiden luonteen vuoksi.

2.5 Elinkaariperusteinen kustannuslaskenta

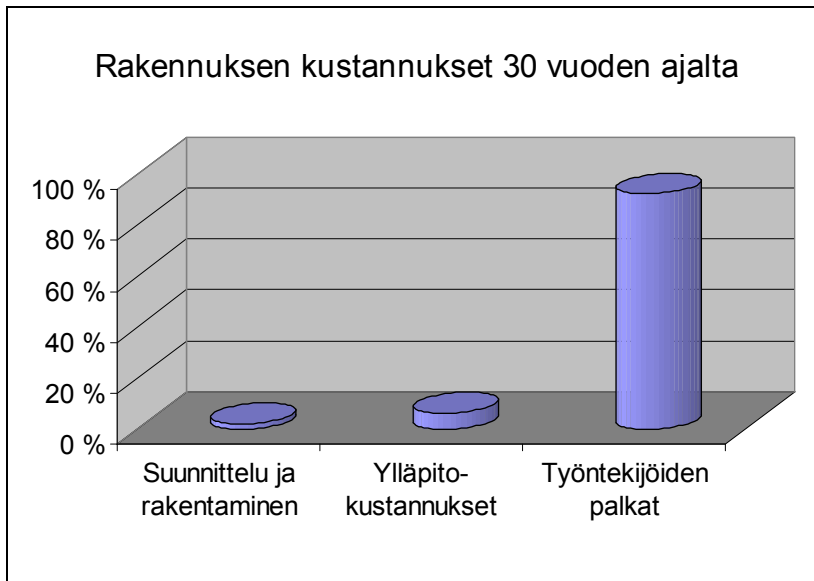
Elinkaareen perustuva kustannuslaskenta (*Life Cycle Costing, LCC*) on laskentamenettely, jossa tuotteelle kumuloidaan koko elinajaltaan siihen kohdistuvien toimintojen kaikki suoritukset ja kustannukset (Brimson 1991, 113). Neilimon ja Uusi-Rauvan (2002, 189) mukaan elinkaarikustannustarkastelu on päätöksenteon apuväline, jolla pyritään voimavarojen opti-

maaliseen käyttöön. Horngren et al. (1999, 396) esittää elinkaaren alkavan tuotteen tutkimus- ja kehitystyöstä ja päättyvän, kun tuotteen hankkineen asiakkaan palvelu- ja tukitoiminnot lakkautetaan.

Elinkaarilaskennan ja perinteisen laskennan keskeinen ero on kustannusten ajallisessa kohdistamisessa. Elinkaarilaskenta ei tarkastele kustannuksia suhteessa nykyiseen laskentajaksoon, vaan kohdistaa ne etukäteen myös tulevaisuudessa valmistettaville tuotteille. Elinkaarilaskennassa tutkimuksen, tuotekehityksen ja tuotannon käynnistämisestä syntyviä kustannuksia ei kirjata perinteisen laskennan tapaan juokseviksi kustannuksiksi. Tuotannon aloittamista edeltävät kustannukset voivat edustaa yritykselle erittäin merkittäviä investointeja. Mikäli ne kirjataan perinteisellä tavalla, hankaloitetaan toimintojen onnistumisten ja epäonnistumisten mittaamista. (Brimson 1991, 113.)

Horngrenin et al. (1999, 396–397) mukaan tuotteen elinkaarelle budjetoidut kustannukset voivat antaa tärkeätä tietoa hinnoittelupäätösten tueksi. Joidenkin tuotteiden kehitystyö on pitkäaikainen prosessi, ja monet kustannukset syntyvät ennen tuotannon käynnistämistä. Myyntituloilla pitää kuitenkin pystyä kattamaan kaikki tuotteesta aiheutuneet kustannukset, jotta tuote olisi kannattava. Myös Neilimo ja Uusi-Rauva (2002, 189) painottavat elinkaarikustannusanalyysin merkitystä etenkin suurten ja erityisen pitkävaikutteisten investointipäätösten yhteydessä. Muuten ostohinta ja muut ostotapahtumaan liittyvät kustannukset voivat ylikorostua, mikä voi ohjata hankintatilanteessa kokonaistaloudellisuuden kannalta epäedullisiin ratkaisuihin.

Sieglinde Fuller (2006) esittelee Internet-julkaisussaan käsityksiään elinkaarikustannusten analysoinnista (*Life Cycle Cost Analysis, LCCA*). Artikkelissa elinkaarikustannuksia tarkastellaan rakentamisprojektien näkökulmasta. Fullerin mukaan LCCA-menetelmällä halutaan arvioida projektin eri vaihtoehtojen kokonaiskustannukset ja valita suunnitelma, jonka omistamisajan kustannukset ovat vähäisimmät. Kustannukset pitää suhteuttaa esimerkiksi projektin laatutavoitteisiin. LCC-analyysi pitäisi toteuttaa suunnitteluprosessin varhaisessa vaiheessa. Tällöin on vielä mahdollista parannella suunnitelmaa, mikä puolestaan lisää edellytyksiä optimoida elinkaarikustannukset. Kuvio 5 esittää, miten rakennuksen kustannukset jakautuvat 30 vuoden ajalle: suunnittelu ja rakentaminen aiheuttavat 2 % kokonaiskustannuksista, ylläpito 6 % ja palkkamenot 92 %.



KUVIO 5 Rakennuksen aiheuttamat kustannukset 30 vuoden ajalta (Fuller 2006)

LCC-analyysin ensisijainen tehtävä on selvittää ja mitata projektiin liittyvien vaihtoehtoisten suunnitelmien taloudelliset vaikutukset sekä ilmaista vaikutukset rahamääräisinä. Tämä on myös analyysin vaativin tehtävä. Usein investointilaskelmiin liittyy paljon epävarmuutta kustannuksista ja mahdollisista säästöistä. LCC-analyysiä käyttämällä kasvaa todennäköisyys valita pitkällä aikavälillä eniten rahaa säästävä vaihtoehto. Menetelmää voidaan myös kritisoida näiden epävarmuustekijöiden perusteella. LCC-analyysi tehdään usein niin varhaisessa vaiheessa suunnitteluprosessia, että varmojen rahamäärien asemesta kustannuksia ja säästöjä voidaan ainoastaan arvioida. (Fuller 2006.)

Fullerin (2006) esittämät ajatukset rakennuskustannusten pitkän aikavälin tarkastelusta ovat lähellä Gartner Groupin kehittämää IT-investointien optimointiin pyrkivää TCO-mallia. Elinkaarilaskenta ja sen alakohtaiset sovellukset ovatkin saaneet viime vuosina suuren merkityksen investointilaskelmissa. Eri aloille on kehitetty analyysimalleja, jotka pyrkivät selvittämään alalle ominaisia tuottoja ja kustannuksia sekä näiden suhdetta elinkaaren koko ajalta. Perinteisiin laskentamenetelmiin verrattuna elinkaarilaskenta tarjoaa paremman menetelmän pitkän aikavälin kustannustehokkuuden arvioimiseen, koska siinä ei keskitytä ainoastaan lyhyen aikavälin aloitus- ja käyttökustannusten selvittämiseen.

3 OMISTAMISEN KOKONAISKUSTANNUKSET

3.1 TCO-laskennan sovellusalue ja menetelmät

Omistamisen kokonaiskustannukset (*Total Cost of Ownership, TCO*) on mitta, jolla usein arvioidaan yrityksen tai muun organisaation IT-kustannusten tehokkuutta (David et al. 2002, 101). Gartner Group esitteli optimointimallinsa ensimmäisen kerran vuonna 1986 (Harju 2003, 39). Mallia sovellettiin aluksi pöytämallisiin tietokoneisiin. Myöhemmin sen käyttöä on laajennettu esimerkiksi tietoverkkoihin, telekommunikaatioihin, asiakas-palvelinsovelluksiin, hajautettuun tietojenkäsittelyyn ja suurkoneympäristöihin.

Vuonna 2000 alkaneesta talouden alamäestä huolimatta yritykset budjetoivat IT-menoihinsa entistä suuremman osan tuloistaan. Kaikilla aloilla IT-infrastruktuurin kehittämistä pidetään kilpailukyvyyn kriittisenä tekijänä. Koska IT-kustannukset ovat sekä välttämättömiä että melko suuria, yrityksen on saatava niistä mahdollisimman suuri hyöty. (David et al. 2002.)

TCO-mallinnus on tänä päivänä keskeinen työväline, kun tutkitaan, miten yrityksen tai organisaation tietotekninen ympäristö kannattaa rakentaa. ”Keskeinen kriteeri on, mahdollistaako infrastruktuuri tietotekniikka- ja tietoliikennestrategioissa asetetut tavoitteet siten, että ympäristö on samalla kokonaiskustannuksiltaan edullisin.” (<http://www.microsoft.com/finland/business/tco/default.aspx>). Harjun (2003, 40) mukaan TCO-analyysi huomioi IT-kustannusten lisäksi myös liiketoiminnan aiheuttamat kustannukset. TCO-laskentaan sisältyy usein elinkaarilaskennan piirteitä, koska järjestelmän hankintakustannusten lisäksi seurataan sen käytöstä aiheutuvia kustannuksia.

Suomessa muun muassa Lappeenrannan ja Vaasan kaupungeille tehtiin v. 2001 Gartnerin TCO-tutkimus. Tutkimuksilla haluttiin selvittää, voidaanko Microsoftin tuotteilla ja niiden nykyisillä lisensointimalleilla toteuttaa kaupunkien tietotekniikkastrategiassa tavoitteeksi asetettu kokonaisedullinen tietotekniikkaratkaisu. Microsoftin mukaan keskeisiä kysymyksiä kokonaiskustannusten kannalta ovat käytön tehokkuus, tietoteknisten investointien tasapaino ja tuottavuus, ohjelmistoihin ja koulutukseen varattavien voimavarojen tarve sekä investointien takaisinmaksuaika. (<http://www.microsoft.com/finland/business/tco/default.aspx>.)

Harju (2003, 41) esittää TCO-kustannuksille seitsemän tasoa:

1. **Laitteisto** (*hardware*)

Laitteistokustannuksiin kuuluvat kaikki laitteiston ostosta ja ylläpidosta aiheutuvat kustannukset mukaan lukien kiinteistökulut, sähkö ja laitteiden jäähditys.

2. **Ohjelmisto** (*software*)

Ohjelmistokustannuksia aiheuttavat ohjelmiston ostohinta sekä lisenssi- ja ylläpitomaksut.

3. **Henkilöstö** (*personnel*)

Tähän tasoon kuuluvat esimerkiksi työ-, tuki- ja toimittajakustannukset, konsultointi, muu henkilöstön suorittama tietohallintotyö sekä ostetut palvelut.

4. **Käytettävyys** (*availability*)

Käytettävyyskustannuksia aiheuttavat järjestelmän käyttökeskeytykset, jotka voivat olla sekä aikataulun mukaisia että sen ulkopuolisia keskeytyksiä. Palveluiden estyminen aiheuttaa liiketoiminnalle tuottojen menetystä.

5. **Suorituskyky** (*performance*)

Tällä tasolla mitataan järjestelmän vasteaikoja ja punnitaan niiden merkitystä liiketoiminnalle. Vasteaika on aika, joka järjestelmältä kuluu eri tehtävissä halutun toiminnon suorittamiseen.

6. **Palautuminen** (*recovery*)

Palautumistasolla tarkastellaan, miten nopeasti järjestelmä kykenee palauttamaan normaalin toimintatasonsa jonkin käyttökatkoksen jälkeen ja millaisia vaikutuksia tästä on liiketoiminnalle.

7. **Sovellus** (*application*)

Sovellustasolla tarkastellaan johdon ja käyttäjien näkökulmasta sovellusten ominaisuuksia sekä näistä aiheutuvia potentiaalisia haittoja ja hyötyjä.

TCO-menetelmän avulla pyritään selvittämään, analysoimaan ja priorisoimaan IT-toiminnan tärkeimmät kehittämiskohteet. Optimoimalla tasoihin liittyvät kustannukset organisaatiolle

pyritään luomaan kustannusrakenne, missä turhat kustannukset on karsittu ja jäljelle jäävät minimoitu (Harju 2003, 40).

Davidin et al. (2002) mukaan TCO-menojen hallintaan on kaksi toisiaan täydentävää menetelmää: keskittäminen (*centralization*) ja vakiointi (*standardization*). Keskittäminen yhdistää ohjelmistojen ja verkon hallintatoiminnot yhdestä tai useammasta paikasta suoritettaviksi. Vakioinnilla puolestaan pyritään yhdenmukaistamaan loppukäyttäjien ohjelmistot ja laitteistokokoonpanot.

Menetelmien säästöt syntyvät IT-toimintojen yksinkertaistumisesta. Käyttökustannuksia alentavat esimerkiksi keskitetysti hallittavat, homogeeniset työasemat. Asennettavien ohjelmien koko elinkaari voidaan määritellä yhdestä pisteestä hallittavaksi. Palvelinkoneille määriteltyjen sääntöjen avulla voidaan vaikkapa asentaa ohjelmien päivitykset automaattisesti organisaation kaikille työasemille. Vakioidussa ympäristössä koulutuksen tarve on vähäisempää, koska työntekijän siirtyessä toiselle osastolle, vastassa on tuttu käyttöympäristö. Keskittäminen ja vakiointi voivat erään Gartner Groupin tutkimuksen mukaan pienentää yhden loppukäyttäjän kustannuksia 27 %. Tutkimuksissa on ilmennyt myös, että tiukasti hallitussa ympäristössä yksi tekninen asiantuntija pystyisi antamaan tukea keskimäärin 77 loppukäyttäjälle. Löysästi hallitussa ympäristössä vastaava luku olisi vain 18 loppukäyttäjää.

TCO-menot voidaan jakaa taulukon 1 mukaisesti kahteen pääryhmään: hankintakustannuksiin (*acquisition costs*) ja ylläpitokustannuksiin (*administration costs*). Gartner Groupin tutkimuksessa (1996) ilmeni, että 80 % menoista aiheutui ylläpidosta ja vain 20 % hankinnasta. Tämä perusteella kilpailuetua on vaikea saavuttaa pelkästään hankintakustannuksia pienentämällä. Yritysten pitäisikin keskittyä huomattavasti enemmän IT-järjestelmän ylläpitoon liittyvien käytäntöjen kehittämiseen.

TAULUKKO 1 TCO-mallin kustannusluokittelu (David et al. 2002)

Acquisition Costs	Administration Costs	
	Control	Operations
<ul style="list-style-type: none"> • Hardware • Software 	<ul style="list-style-type: none"> • Implementation and maintenance of centralization • Implementation and maintenance of standardization 	<ul style="list-style-type: none"> • support • evaluation • installation/upgrades • training • downtime • futz • auditing • viruses • power consumption

3.2 TCO-kustannusten erittely sisäisessä laskennassa

Gartner Group esittelee julkaisussaan *Distributed Computing: Chart of Accounts* mallin, jonka avulla IT-kustannukset luokitellaan TCO-analysissä käytettävällä tarkkuudella. Mallistaan Gartner Group käyttää nimitystä *Gartner TCO Model Distributed Computing Chart of Accounts*. Gartnerin mukaan laajempi ryhmittely auttaa huomioimaan myös sellaiset piilokustannukset, jotka jäävät usein kokonaan huomioimatta tai niiden aiheuttajat kohdistetaan väärille kustannuspaikoille.

Organisaation perinteiseen tilikarttamalliin verrattuna Gartner mainitsee käyttämänsä kustannusjaon mahdollistavan seuraavat tehtävät:

- TCO-kustannukset voidaan mallintaa huomioiden erilaiset yritykset ja näiden erilaiset liiketoimintatavat.
- Kustannuksia voidaan kerätä ja vertailla sekä tyypillisistä että liiketoiminnassa painottuvista aiheista.
- Voidaan simuloida, miten suunnitellut parannukset vaikuttavat yrityksen varallisuuteen, parhaiden käytäntöjen toteutumiseen ja monimutkaisuuden vähentymiseen.

Kustannusten johdonmukaisen luokittelun avulla pyritään helpottamaan kustannustiedon keräämistä. Ennalta määritelty ryhmäjako mahdollistaa Gartnerin mukaan tehokkaan kustannus-

ten vertailun sekä toiminnan tulosten analysoinnin. TCO-menetelmän perusluokittelussa kustannukset jaetaan suoriin ja epäsuoriin kustannuksiin.

3.2.1 Suorat kustannukset

Suorat kustannukset (*direct costs*) vastaavat Gartnerin mukaan budjetoituja kustannuksia. Näitä ovat sellaiset IT-osaston ja muiden liiketoimintayksikköjen pääoma- ja työvoimakustannukset sekä maksetut palkkiot, joiden avulla tuotetaan IT-palveluita organisaatiolle ja sen työntekijöille. Suoria kustannuksia aiheuttavat esimerkiksi laitteisto- ja ohjelmistohankinnat, IT-toimintojen hallinta ja ylläpito, käyttäjätuki, ulkoistamispalvelut ja lisäpalveluista maksetut palkkiot.

Suorat kustannukset edustavat IT-palvelujen tuottamisesta aiheutuvia tyypillisiä kustannuksia. Näitä mallintamalla selvitetään kaikki verkkoympäristöön ja siihen liitettyihin työasemiin, palvelimiin ja oheislaitteisiin liittyvät suorat kustannukset. Suorien kustannusten TCO-tarkastelussa nämä jaetaan kolmeen pääluokkaan: laitteisto ja ohjelmisto, toiminnot ja hallinto. Kukin pääluokista jakautuu edelleen lukuisiksi aliluokiksi.

Laitteisto ja ohjelmisto (*Hardware and Software*)

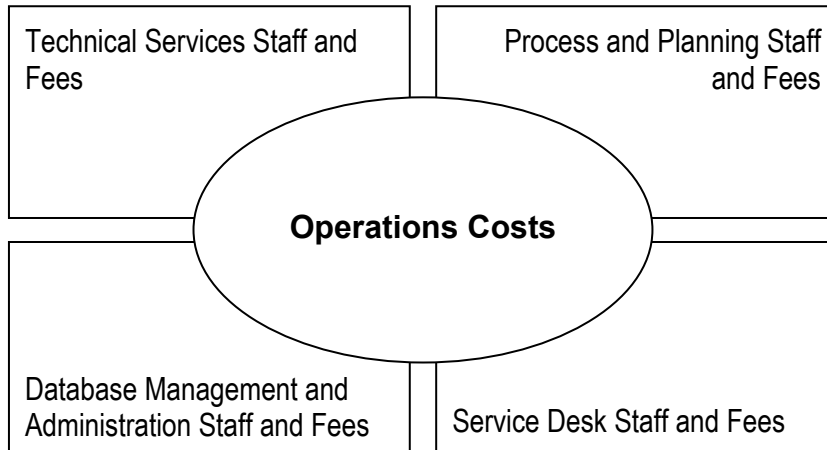
Laitteiston varsinaisen hankintahinnan lisäksi kustannuksia syntyy myös päivityksistä, varaosista ja lisälaitteista. TCO-analyysissä näitä tarkastellaan omina luokkina. Laitteistokustannuksiin voi sisältyä myös ohjelmistokustannuksia, mikäli ohjelmat toimitetaan laitteiston mukana eikä niiden osuutta eritellä hankintahinnassa.

Ohjelmistokustannuksia aiheuttavat maksut käyttöjärjestelmistä, apuohjelmista, liiketoiminnan sovelluksista, sähköpostista, työryhmäohjelmistoista ja tietoliikenneohjelmista. Sovellusten käyttölisensseihin voidaan kytkeä erilaisia päivitys- ja ylläpitosopimuksia. Mikäli tällaiseen sopimukseen liittyy sekä sovellustukea että ohjelmistopäivityksiä, näiden kustannukset pyritään TCO-menetelmässä erittelemään.

Laitteiston ja ohjelmiston kustannuksia voidaan kerätä Gartnerin mukaan esimerkiksi verkon dokumentaatiosta, inventaario- ja omaisuusluetteloista, hankintasopimuksista, ostotilauksista ja budjeteista.

Toiminnot (*Operations*)

Toimintojen kustannusluokkaan sisältyvät TCO-menetelmässä tekniset palvelut, suunnittelu ja prosessien hallinta, tietokantojen ylläpito ja hallinta sekä palvelupisteen kustannukset. Oman henkilöstön toiminnan lisäksi kustannuksia aiheuttavat urakoitsijat, ulkoistetut palvelut ja tukisopimukset. Kustannusten tarkastelu tapahtuu kuviossa 6 esitetyn jaottelun mukaisesti.



KUVIO 6 Toimintokustannukset (Gartner, Inc. 2003, 9)

Teknisten palveluiden (*technical services staff and fees*) luokka jaetaan työasemista, palvelimista ja verkosta aiheutuviksi henkilöstökustannuksiksi. Kukin näistä luokista jakaantuu TCO-menetelmässä edelleen pienemmiksi yksiköiksi, mikä mahdollistaa tarkan kustannusten kohdistamisen ja mittaamisen. Seurannan kohteita ovat esimerkiksi ongelmatilanteiden selvittäminen, suorituskyvyn optimointi, käyttöjärjestelmän ylläpito, sovellusten jakelu, laitteiden asennus ja konfigurointi, levyjen ja tiedostojen hallinta ja datan varmistaminen.

Suunnittelun ja prosessien hallinnan (*process and planning staff and fees*) luokassa kustannuksia aiheuttavat toiminnot, joiden tarkoituksena on tutkia ja kehittää organisaation IT-järjestelmän ja liiketoimintaprosessien välistä yhteyttä. Lisäksi luokassa tarkastellaan ja ryhmitellään kustannuksia, joita aiheuttavat nykyisen IT-arkkitehtuurin dokumentointi, simulointi ja uusien järjestelmien mallintaminen, ostopäätöksiä ja käyttöönottoa edeltävät tuotetestaukset, turvallisuuteen liittyvien prosessien suunnittelu ja toteuttaminen sekä liiketoiminnan elpymissuunnitelman laadinta ja toteuttaminen.

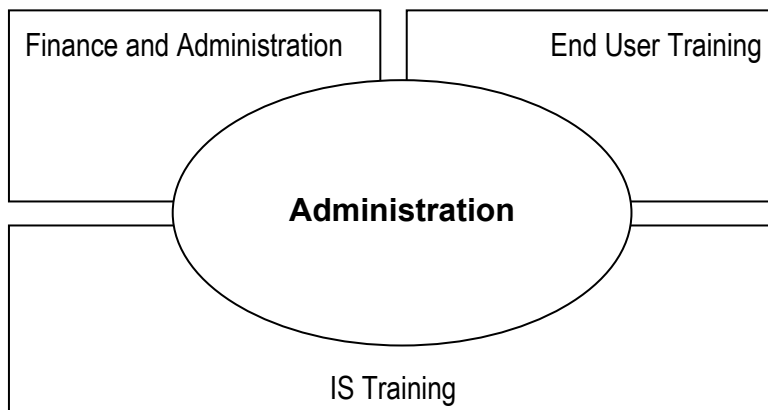
Tietokantojen hallinta ja ylläpito (*database management and administration*) sisältää kustannukset, jotka aiheutuvat henkilöstön suorittamista tietokantojen hallintaan ja ylläpitoon liittyvistä työtehtävistä. Näitä tehtäviä ovat tietokantojen indeksien ylläpito, kantojen replikointi, tapahtumalokien hallinta, tietokantojen varmistaminen ja tietojen palauttaminen, kantojen optimointi ja muut ylläpidolliset tehtävät.

Palvelupisteen (*service desk*) toiminta jaetaan neliportaiseksi malliksi. Tasolla 0 ainoastaan vastaanotetaan ja kirjataan tukipyynnöitä. Tasoilla I - III tapahtuu varsinainen avustaminen ja ongelmien selvittäminen. Ongelman selvittäminen ohjataan sitä korkeammalla tasolle mitä enemmän sen ratkaisemiseen tarvitaan teknistä asiantuntemusta. Palvelupisteen toimintaa kuvaavia mittareita ovat esimerkiksi pyyntöjen lukumäärä kuukaudessa, pyynnön odotusaika, pyynnön esittämiseen kulunut aika, ongelman selvitykseen kulunut aika, ongelmien selvityksessä ensimmäisen yhteydenoton aikana ja yleisimpien ongelmien lista.

Toiminnoista aiheutuvia kustannuksia voidaan kerätä esimerkiksi IT-organisaatiokaavioista, henkilöstön palkkatiedoista, IT-budjeteista, hallintaan käytetyn ajan survey-tutkimuksilla, ulkoistamissopimuksista ja palvelupisteen keräämistä tiedoista.

Hallinto (*Administration*)

Hallintokustannukset syntyvät organisaatioon ja infrastruktuuriin liittyvän IT-järjestelmän hallintapalveluista. Näiden ylläpidosta aiheutuu työvoimakustannuksia ja palkkioita. Hallintokustannusten aiheuttajat jaotellaan TCO-menetelmässä kuvion 7 mukaisesti kolmeksi luokaksi.



KUVIO 7 Hallintokustannukset (Gartner, Inc. 2003, 19)

Rahoituksen ja hallinnon (*finance and administration*) kustannuksia aiheuttavat esimerkiksi IT-järjestelmän toiminnan valvonta, järjestelmän ylläpitäjille suunnatut tukipalvelut, IT-omaisuuden hallintaan liittyvät tehtävät, budjetointi, maksujen seuranta, laitteiden ja palvelujen ostaminen, sopimusten ylläpito sekä yhteydenpito tuotteiden toimittajiin.

Koulutustarve voi kohdistua sekä järjestelmän ylläpitäjiin (*IS training*) että loppukäyttäjiin (*end user training*). Kustannuksia aiheuttavat kurssimateriaalin tuottaminen, kurssien koordinointi ja ohjeistaminen, ylläpitäjien opetustapahtumat sekä loppukäyttäjien kouluttamiseen käytetyt voimavarat. Loppukäyttäjien osallistuminen opetustapahtumiin ei kuulu TCO-menetelmässä tähän kustannusluokkaan vaan osaksi epäsuoria kustannuksia.

Hallintoon kuuluvia kustannuksia voidaan Gartnerin mukaan kerätä esimerkiksi koulutussopimuksista, IT- ja koulutusorganisaation kaaviokuvista, palkkatiedoista, koulutustapahtumien kirjauksista, IT-budjeteista sekä hankintasopimuksista.

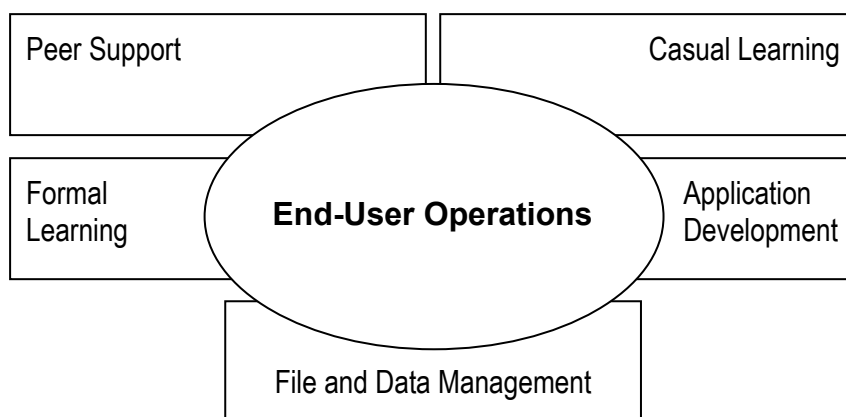
3.2.2 Epäsuorat kustannukset

Epäsuorat kustannukset (*indirect costs*) ovat Gartnerin mukaan budjetoimattomia kuluja. Monissa organisaatioissa niiden laskeminen jää usein huomioimatta. Näihin sisältyvät loppukäyttäjien toiminnasta ja järjestelmän häiriöistä aiheutuneet kustannukset, jotka voivat ilmetä tuottavuuden alenemisena. Loppukäyttäjien toiminta voi myös lisätä tuottavuutta, mutta tämä näkökohta ei kuulu TCO-menetelmän piiriin.

Loppukäyttäjien toiminta (*End-User Operations*)

Loppukäyttäjät saattavat joutua suorittamaan organisaatioissa myös sellaisia IT-tehtäviä, jotka eivät kuulu heidän varsinaiseen tehtäväkuvaansa. Tämä voi olla seurausta siitä, että IT-toimintojen tukipalvelut ovat heikosti resursoituja tai niiden laatu ei vastaa käyttäjien odotuksia. Loppukäyttäjien omatoimisuus synnyttää päällekkäisiä kustannuksia. Nämä ovat usein piilokustannuksia ja mikäli niitä ei mitata, IT-järjestelmien todellisia kustannuksia aliarvostetaan.

Loppukäyttäjien toiminnan kustannuksia aiheuttavat vertaistuki, tilapäinen opiskelu, virallinen opiskelu, sovelluskehitys sekä tiedostojen ja datan käsittely. Nämä kustannukset on esitetty kuviossa 8.



KUVIO 8 Loppukäyttäjien toiminnan kustannukset (Gartner, Inc. 2003, 22)

Vertaistuellalla (*peer support*) tarkoitetaan loppukäyttäjien toisilleen tarjoamaa teknistä tukea, joka tapahtuu organisaation virallisen tuen ulkopuolella. Tämä voi ilmetä esimerkiksi laiteongelmien selvityksenä, käyttötukena ja ohjelmien asennuksena. Organisaatio saattaa jopa kannustaa asioista perillä olevia käyttäjiä vertaistukeen. Kustannukset voivat kasvaa huomattaviksi, mikäli useampi loppukäyttäjä osallistuu saman ongelman selvittämiseen.

Loppukäyttäjien opiskelu voidaan luokitella tilapäiseksi (*casual learning*) tai virallisesti järjestetyksi (*formal learning*). Virallinen opiskelu toteutetaan esimerkiksi luentoina luokkahuoneessa tai ohjattuina tietokoneharjoituksina opetuslaboratoriossa. Tilapäinen opiskelu syntyy tilanteessa, jossa käyttäjä joutuu opiskelemaan tehtävää samalla kun hän suorittaa sitä. Tällöin hän saattaa käyttää apunaan esimerkiksi ohjekirjoja tai ohjelmistoihin sisällytettyjä online-ohjeita. Tilapäinen opiskelu etenee usein myös yrityksen ja erehdyksen kautta.

Loppukäyttäjiltä voi kulua huomattavasti aikaa tiedostojen ja datan käsittelyyn (*file and data management*). Tähän liittyviä tehtäviä ovat kansiorakenteiden suunnittelu, tiedostojärjestelmän ylläpito, datalevyjen suorituskyvyn optimointi sekä datan varmistaminen ja palauttaminen.

Käyttäjät voivat käyttää työaikaansa myös sovelluskehitykseen (*Application development*). Esimerkiksi Microsoftin Office-tuotteet tarjoavat skriptaus- ja ohjelmointityökalut, joiden avulla loppukäyttäjät voivat automatisoida tuotantoaan.

Loppukäyttäjien aiheuttamia kustannuksia voidaan kerätä esimerkiksi survey-tutkimuksilla ja haastattelujen avulla. Gartnerin mukaan survey-menetelmä on ainoa keino selvittää, kuinka paljon aikaa loppukäyttäjiltä kuluu itsensä ja toistensa tukemiseen.

Häiriöaika (*Downtime*)

IT-järjestelmän käytettävyys voi heikentyä työasemissa, palvelimissa, verkossa, tulostimissa ja sovelluksissa ilmenevien häiriötilanteiden seurauksena. Häiriöajasta aiheutuvia kustannuksia mitataan yleensä palkkamenoina ja tuottavuuden alenemisena. Tarkemmissa analyyseissä voidaan arvioida myös häiriöiden seurauksena menetetyt liikutot.

Häiriöaikojen aiheuttamia kustannuksia voidaan kerätä loppukäyttäjiin kohdistuvilla survey-tutkimuksilla, työntekijöiden palkkatiedoista sekä IT-järjestelmän tuottamista lokikirjauksista. Häiriöajan kustannukset lasketaan tyypillisesti kaavalla (1)

(1) *Vuosittainen häiriöaika (h) × tuottavuusvaikutus loppukäyttäjiin (%) × loppukäyttäjien palkkamenot häiriöajalta (€).*

Gartnerin mukaan useimmat organisaatiot eivät pysty mittamaan tarkasti IT-järjestelmänsä häiriöaikoja. Järjestelmänhallintaan kehitetyillä työkaluilla seurataan monesti vain verkon toiminnan kannalta keskeisten laitteiden toimintaa. Työasemien häiriöaikojen mittaaminen ei yleensä kuulu tämän valvonnan piiriin. Jos kustannusten aiheuttajia ei tunnisteta suoraan, häiriöajan aiheuttamat kustannukset mitataan epäsuorasti.

Esimerkki häiriöajan aiheuttamien kustannusten laskemisesta yksittäistapauksessa

Oletetaan, että Internet-verkossa kauppapaikkaa pitävällä yrityksellä on tunnissa 30 myyntipahtumaa ja yksi transaktio tuottaa tuloa 60 euroa. Myyntijärjestelmän tietokantasovelluksesta löydetään ohjelmavirhe, jonka korjaamiseksi yhteys tietokantaan ja kauppapaikkaan joudutaan katkaisemaan. Yritykselle aiheutuu järjestelmän saatavuuden estymisestä tulojen menetystä tunnissa

30 transaktiota × 60 € = 1 800 €.

Oletetaan lisäksi, että asiakkaat voivat hankkia vastaavia tuotteita myös yrityksen kilpailijoilta. Arvioidaan, että yritys menettää myyntijärjestelmän häiriötilanteen aikana kilpailijoilleen 20 % asiakkaistaan. Mikäli keskivertoasiakkaalla on vastaavanlaisia ostotapahtumia kolme kertaa vuodessa, yritys menettää tuloja tulevaisuuden myynnistään tunnissa

$$30 \text{ transaktiota} \times 20 \% \times (3 \text{ ostoja vuodessa} \times 60 \text{ €}) = 1\,080 \text{ €}.$$

Laskemalla edelliset luvut yhteen todetaan, että myyntijärjestelmän häiriötunnin aikana yritys menettää nykyisiä ja tulevia myyntitulojaan

$$1\,800 \text{ €} + 1\,080 \text{ €} = 2\,880 \text{ €}.$$

Tämän jälkeen voidaan selvittää häiriötilanteesta aiheutuvat kokonaiskustannukset. Oletetaan, että yrityksen asiantuntijalta kuluu häiriötilanteen korjaamiseen 45 minuuttia kokonaisaikaa. Tapauksesta aiheutuneet kokonaiskustannukset (*total downtime cost of the incident*) ovat tällöin

$$2\,880 \text{ €} \times 0,75 \text{ tuntia} = 2\,160 \text{ €}.$$

Taulukossa 2 on esimerkki häiriöajasta aiheutuvien kustannusten tarkemmasta erittelystä. Laskelma on laadittu Classic Blue Solutions Pty Ltd:n *Downtime Calculator* -sovelluksella⁴.

⁴ Classic Blue on australialainen vuonna 1990 perustettu informaatioteknologia-alan palveluyritys. Microsoft Excel -muotoinen *Downtime Calculator* -sovellus on ladattavissa yrityksen www-sivustolta. (http://www.classicblue.com.au/datafiles/Downtime_Calculator.xls)

TAULUKKO 2 Esimerkki liiketoiminnan häiriöistä aiheutuvien kustannusten laskemisesta

Assumptions & Considerations	Input	Relating to
Possible duration of incident	30	Hours
Number of employees unable to work	50	People
Average employee cost	40 000 €	Annual
% of normal productivity lost	50 %	During incident
Average revenue	80 000 €	Per Day
% of revenue lost	75 %	During incident
Projected Productivity Loss		
Average employee cost per hour worked	19 €	Based on 40 hours/week
Average cost per employee day	192 €	Based on 8 hours/day
Lost productivity per employee	96 €	Per Day
Total cost in lost employee productivity	6 010 €	For duration of incident
Projected Revenue Loss		
Daily Revenue Loss	60 000 €	Per Day
Total Revenue Loss during incident	75 000 €	For duration of incident
Total Tangible Cost of Incident	81 010 €	For duration of incident
Other less quantifiable losses		
Reputation	80 000 €	
Goodwill	20 000 €	
Compliance / Reporting penalties	0 €	
Service Level Agreement defaults	30 000 €	
Lost opportunities	200 000 €	
Others	2 000 €	
Total less quantifiable losses	332 000 €	
Approximate Total Cost of Incident	413 010 €	

3.3 Teknologiapohjaisen koulutuksen TCO-kustannukset

Kevin Kruse (2004) tuo artikkelissaan *Beyond Kirkpatrick: Measuring the Financial Returns of e-Learning* tarkasteluun teknologiapohjaisen koulutuksen taloudellisen tuloksen mittaamisen. Tämä näkökulma puuttuu hänen mukaansa Donald Kirkpatrickin klassisesta koulutuksen arvioinnin mallista (*Donald Kirkpatrick's Learning Evaluation model*). Krusen mukaan esimerkiksi sijoitetun pääoman tuottoprosentin (ROI) selvittäminen täydentäisi Kirkpatrickin näkemyksiä, koska kritisoinnin perusteella Kirkpatrickin malli ei huomioi riittävästi koulutuksen vaikutusta liiketoimintaan. Lähestymistapanaan Kruse käyttää kustannus-hyötyanalyysiä.

Teknologiapohjaisen koulutuksen taloudellisia hyötyjä analysoitaessa Kruse esittää huomioitavaksi seuraavat keskeiset tekijät:

- **Koulutuksen elinkaaren pituus** (*Life of training*)

Teknologiapohjaisen koulutuksen elinkaareen vaikuttavat esimerkiksi koulutuksen sisällön muuttuminen, muutokset teknologiassa ja liiketoiminnan tarpeiden muuttuminen. Kruse viittaa tässä yhteydessä ROI-tutkimuksiin, joiden perusteella teknologiapohjaisen koulutuksen elinkaaren pitäisi ulottua kolmesta viiteen vuoteen. Lyhyen elinkaaren koulutuksissa teknologiapohjaisen toteutuksen kustannukset voivat muodostua perinteistä opetusmuotoa suuremmiksi.

- **Vaihtoehtoiset toteuttamistavat** (*Alternate delivery options*)

Teknologiapohjaisen koulutuksen talousvaikutuksia tarkastellaan usein vertaamalla sen kustannuksia muihin koulutusmuotoihin. Verkossa toteutettavan koulutuksen kustannuksia voidaan verrata vaikkapa luokkahuoneessa suoritettavaan opetustapahtumaan.

- **Osallistujien lukumäärä** (*Size of audience*)

Koulutukseen osallistuvien henkilöiden määrällä ei ole suurta vaikutusta teknologiapohjaisen koulutuksen toteuttamiskustannuksiin. Osallistujamäärä voi kuitenkin vaikuttaa kustannuksiin, jotka aiheutuvat esimerkiksi CD-levyjen monistamisesta, opintosuoritusten seuraamisesta ja loppukäyttäjien tukipalveluista.

- **Suoritus aika** (*Seat time*)

Käsitteellä viitataan kokonaisaikaan, joka opiskelijalta kuluu koulutuksen suorittamiseen. Kouluttajajohtoisessa opetuksessa tämä aika pystytään yleensä määrittelemään tarkasti mutta teknologiapohjaisessa koulutuksessa suoritus aika voidaan vain arvioida. Yhdeltä opiskelijalta verkkokurssin suorittaminen voi kestää kaksi tuntia, kun joku toinen käyttää siihen aikaa vain 90 minuuttia.

- **Kokonaiskustannukset** (*Burdened costs*)

Kokonaiskustannuksiin sisältyvät myös mahdolliset piilokustannukset. Esimerkiksi kouluttajan suorien palkkakustannusten lisäksi pitää huomioida myös sosiaalikulut, vakuutusmaksut ja mahdolliset muut etuisuudet.

- **Arvioitu vaikutus tuloihin** (*Estimated revenue impact*)

Krusen mukaan koulutusohjelmalla on usein epäsuora tai vaikeasti mitattava vaikutus myyntiin ja kuluihin. Esimerkkinä hän mainitsee laadunvalvonnan koulutuksen, jonka tu-

loksena viallisten matkapuhelimien määrä tuotannossa vähenee vuosittaisesta 5000 kappaleesta 3000 kappaleeseen. Kappalemäärän lisäksi pitäisi tarkastella kustannuksia, jotka aiheutuvat viallisiin tuotteisiin kulutetuista materiaaleista, näiden valmistukseen kuluneesta työajasta sekä viallisten tuotteiden tunnistamisesta ja käsittelystä. Kustannuslaskennan avulla lukumäärä voidaan muuttaa rahamääräiseksi säästökksi.

- **Vaihtoehtoiskustannukset** (*Opportunity costs*)

Vaihtoehtoiskustannuksiksi Kruse määrittelee sellaiset tulonmenetykset ja kasvaneet kustannukset, jotka liittyvät koulutuksen vuoksi menetettyihin mahdollisuuksiin. Esimerkiksi myyntiedustajan pääkustannuksena pidetään perinteisesti hänelle koulutusajalta maksettua palkkaa. Tarkemmassa analyysissä mitataan myös vaihtoehtoiskustannukset, jotka aiheutuvat myyntiedustajan kouluttautumisen aikana menetetyistä myyntituloista.

Myös Rebecca Wettemann (2003) tuo artikkelissaan *Dos and Don'ts for Measuring Cost-Benefit Analysis e-learning* esille koulutuksen ROI-tuoton merkityksen. Positiivisen ROI-arvon saavuttaminen edellyttää oppimisympäristöltä monipuolisuutta, joustavuutta ja luotettavuutta. Wettemannin mukaan verkkokoulutuksen kustannusvaikutuksia pitäisi tarkastella seuraavien kolmen peruselementin näkökulmasta:

- koulutuksen sisällön kompleksisuus (*Complexity of the course content*)
- kouluttajan ja koulutettavan välisen vuorovaikutuksen määrä (*Level of student/instructor interaction*)
- oppimisympäristön kehittyneisyys (*Sophistication of the learning environment*).

Kustannusanalyysin aluksi näille elementeille tulisi määritellä tasovaatimukset. Samalla tehdään päätös siitä, miten elementtejä painotetaan. Sisällöltään yksinkertaiset koulutukset, joissa ei tarvita esimerkiksi vuorovaikutusta tai oppilaskohtaisia mukautuksia, voidaan yleensä toteuttaa verkkokoulutuksena pienemmillä kustannuksilla kuin perinteisenä luokkaopetuksena. Monimutkaisuuden kasvaessa myös koulutuksen suunnittelu- ja kehittämiskustannukset kasvavat. Tällöin eri koulutusmuotojen kustannusvertailu edellyttää paljon tarkempaa analyysiä.

Esimerkki teknologiapohjaisen koulutuksen kustannusten laskemisesta

Artikkelissaan *Measuring the Total Cost of e-Learning* Kevin Kruse (2004) vertailee TCO-analyysiin perustuen teknologiapohjaisen ja perinteisen kouluttajajohtaisen opetusmuodon kustannuksia. Krusen mukaan kustannus-hyötyanalyysin ensimmäinen vaihe on mitata kaikki sellaiset suorat ja epäsuorat kustannukset, jotka aiheutuvat suunnittelusta, tuotekehityksestä, jakelusta ja ylläpidosta. Organisaatiolle syntyy taloudellista hyötyä, mikäli työntekijöiden koulutus pystytään toteuttamaan tehokkaasti ja säästynyt aika voidaan käyttää tuottavaan työhön.

Kustannusanalyysissä voivat opetusmuotoon liittyvät piilokustannukset jäädä osittain tai kokonaan huomioimatta. Kouluttajajohtaisen opiskelun piilokustannuksista Kruse tuo esille opiskelijan kuljetukset, ateriat ja opetustilan vuokran. Mikäli opiskelumateriaali on CD-levyllä, kustannuksia syntyy myös levyjen monistamisesta ja jakelusta oppilaille. Web-pohjaisen koulutuksen piilokustannuksista Kruse mainitsee oppimisympäristön edellyttämän palvelinkoneen hankinnan ja ylläpidon.

Krusen vertailussa esimerkkiyrityksenä on kuvitteellinen teknisiä laitteita valmistava yritys, joka haluaa toteuttaa kenttätöissä toimiville insinööreilleen asiakaspalvelukoulutuksen. Insinöörien toimipaikat sijaitsevat eri paikkakunnilla ja heidän tehtävänään on asentaa ja korjata laitteita asiakkaiden toimitiloissa. Yritys haluaa selvittää mahdolliset kustannussäästöt, mikäli perinteisen kouluttajajohtaisen kurssin asemasta valitaan teknologia, jossa koulutusmateriaali on tallennettu CD-ROM-medialle ja insinööreillä on käytössään multimediaruusteltu kannettava tietokone.

Kruse tarkastelee vertailussaan kouluttajajohtaisen ja teknologiapohjaisen koulutuksen kustannuksia viiden vaiheen mallina. Seuraavassa käydään läpi nämä vaiheet ja niihin liittyvät kustannukset.

Vaihe 1: Määritellään koulutusten oletusarvot ja perustiedot

Kustannusten vertailu aloitetaan määrittelemällä seuraavat analyysin edellyttämät oletukset ja perustiedot:

Kurssin elinikä	3 vuotta
Opiskelijoiden lukumäärä	800
Oppilaan opetusaika luokkahuoneessa	14 tuntia (2 päivää)
Suoritusajan vähentyminen	50 %
Kouluttajan kokonaiskustannukset	\$ 304 / päivä
Oppilaan kokonaiskustannukset	\$ 164 / päivä

Kurssin elinikä on tässä esimerkissä asetettu kolmeksi vuodeksi. Asiakaspalvelukurssin elinikä voisi Krusen olla mukaan pidempi, mutta tässä oletetaan, että kurssin sisällön esimerkit liittyvät erityistuotteisiin ja -palveluihin. *Opiskelijoiden lukumäärässä* oletetaan, että yrityksen nykyisten 400 insinöörin lisäksi toisen ja kolmannen vuoden aikana tehtäviin koulutetaan 200 uutta insinööriä vuodessa. Henkilöstön lisätarve perustuu liikevaihdon vuotuisen 50 prosentin kasvuarvioon.

Opetusaika luokkahuoneessa määräytyy koulutukselle määriteltyjen tavoitteiden perusteella. Kouluttajajohtoisessa luokkaopetuksessa tavoitteiden saavuttamiseen on arvioitu tarvittavan kaksi opetuspäivää. Mikäli koulutus toteutetaan teknologiapohjaisesti, arvioidaan tämän vähentävän oppilaan *suoritusaikaa* 50 %. Arvio perustuu Krusen mukaan Brandon Hallin suoritamiin eLearning-tutkimuksiin. Tutkimustuloksissa teknologiapohjaisen koulutuksen on todettu tyypillisesti vähentävän suoritusaikaa tämän verran.

Kouluttajan kokonaiskustannukset määräytyvät \$ 65 000 vuosipalkasta, johon on lisätty amerikkalaisen käytännön mukaiset työnantajan maksamat lakisääteiset maksut ja muut lisät. Näin selvitetty kouluttajan vuosikustannukset (\$ 78 000) jaetaan vuotuisella työpäivien määrällä (tässä 257), minkä tuloksena kouluttajan työpäivän kustannukseksi on laskettu \$ 304. *Oppilaan kokonaiskustannukset* on laskettu kouluttajakustannuksia vastaavalla tavalla. Esimerkissä oppilaan vuosikustannuksiksi on arvioitu \$ 42 000.

Vaihe 2: Selvitetään koulutusten suunnittelu- ja kehittämiskustannukset

Seuraavaksi arvioidaan koulutusmateriaalin kehittämisestä aiheutuvat kustannukset:

	Kouluttajajohtoinen koulutus	Teknologiapohjainen koulutus
Koulutusmateriaalin tuottaminen	\$ 49 000	\$ 350 000
Kouluttajien kouluttaminen	\$ 10 560	-
Vaihe 2 yhteensä	\$ 59 560	\$ 350 000

Koulutusmateriaali on mahdollista hankkia yrityksen ulkopuolelta tai valmistaa itse. Kustannusten arviointi perustuu tällöin toimittajien tarjouksiin tai omien voimavarojen kulutukseen. Lisäksi arvioinnissa voidaan hyödyntää aikaisempia kokemuksia ja tutkimustuloksia vastaavallisista koulutuksista.

Krusen esimerkissä kouluttajajohtoisien koulutuksen materiaalikustannukset perustuvat yrityksen aikaisempiin kokemuksiin ja tutkimuksiin tämän tyyppisistä koulutuksista. Näiden perusteella toimittajilta ostettuna materiaalin valmistaminen maksaa \$ 3 500 / valmis opetustunti. Luokkahuoneessa tapahtuvan koulutuksen materiaalikustannukset ovat tällöin \$ 49 000 (14 tuntia × \$ 3 500). Teknologiapohjaisen koulutuksen kustannuksiksi arvioidaan \$ 50 000 / valmis opetustunti. Tämä arvio perustuu yrityksen aikaisemmista multimedialla hyödyntävistä koulutusprojekteista saatuihin kokemuksiin. Kun huomioidaan edellisessä vaiheessa arvioitu suoritusajan vähentyminen (50 %), teknologiapohjaisen koulutuksen materiaalikustannukset ovat \$ 350 000 (7 tuntia × \$ 50 000).

Yritys haluaa toteuttaa kouluttajajohtoisien luokkaopetuksen workshop-tyyppisenä koulutuksena ja käyttää tässä omia kouluttajavoimavarojaan. Kouluttajille pitää kuitenkin opettaa kurssin sisältö ja lisäksi heidän pitää perehtyä sovellettaviin opetusmenetelmiin ja suunnitella päivittäinen ajankäyttö. Koulutusohjelmassa käytetään yrityksen viittä kouluttajaa, joille budjetoidaan yhteinen kolmen päivän mittainen kouluttajakoulutus. Aikaisempien kokemusten perusteella kurssista ja käytettävästä materiaalista aiheutuvat kustannukset ovat \$ 6 000. Viiden kouluttajan osallistumiskustannukset ovat \$ 4 560 (3 päivää × 5 kouluttajaa × \$ 304 / päivä). Kouluttajien kouluttamisesta aiheutuvat kokonaiskustannukset ovat tällöin \$ 10 560 (\$ 6 000 + \$ 4 560).

Vaihe 3: Selvitetään koulutusten jakelukustannukset

Tämän vaiheen alussa teknologiapohjaisen koulutuksen kustannukset vaikuttavat lähes kuu-sinkertaisilta verrattuna kouluttajajohtoiseen opetusmuotoon. Krusen mukaan teknologiapohjaisen koulutuksen kehittämiskustannukset ovatkin yleensä huomattavasti suuremmat kuin vastaavan perinteisen koulutuksen. Tilanne muuttuu merkittävästi, kun kustannusten vertailussa huomioidaan myös koulutuksen jakelukustannukset suurelle osallistujamäärälle:

	Kouluttajajohtoinen koulutus	Teknologiapohjainen koulutus
Koulutustapahtumien lukumäärä	67	0
Kouluttajien kustannukset <ul style="list-style-type: none"> • valmisteluun ja matkoihin kulunut aika • varsinaiseen kouluttamiseen kulunut aika • matkakustannukset 	\$ 50 920	0
Oppilaiden kustannukset <ul style="list-style-type: none"> • koulutukseen kulunut aika • vaihtoehtoiskustannukset • matkakustannukset 	\$ 969 600	\$ 131 200
Koulutustilojen maksut <ul style="list-style-type: none"> • tilavuokrat • kuljetukset • varastointi 	0	0
Välineistön maksut <ul style="list-style-type: none"> • projektorit • kuljetukset • varastointi 	0	0
Oppilasmateriaalit <ul style="list-style-type: none"> • workshop-käsikirjat • CD-levyt • lisämateriaalit 	\$ 6 400	\$ 3 200
Vaihe 3 yhteensä	\$ 1 026 920	\$ 134 400

Kouluttajajohtoisien koulutusten jakelukustannusten laskeminen aloitetaan selvittämällä tarvittavien *koulutustapahtumien lukumäärä*. Krusen esimerkissä yritys haluaa kouluttaa kolmen vuoden aikana 800 insinööriä. Yhden kaksi päivää kestävä koulutustapahtuman ihanteelli-

seksi opiskelijamääräksi on todettu 12 oppilasta. Tällöin kolmen vuoden aikana toteutettavien koulutustapahtumien lukumäärä on 67 (800 oppilasta / 12).

Kouluttajien kustannukset lasketaan kertomalla koulutustapahtumien toteuttamiseen kuluva kouluttaja-aika kouluttajasta aiheutuvilla päiväkustannuksilla. Esimerkissä oletetaan, että oppilaat matkustavat omilta toimipaikoiltaan yrityksen koulutustilojen paikkakunnalle. Näin kouluttajien matkoihin ei kohdisteta laskennallisia kustannuksia. Kouluttajalta kuluu kahden päivän koulutustapahtumaan varsinaisen koulutusajan lisäksi puoli päivää valmisteluaikaa. Kouluttajajohtoisien koulutuksen kouluttajista aiheutuvat jakelukustannukset ovat yhteensä \$ 50 920 (67 koulutustapahtumaa \times 2,5 kouluttajapäivää \times \$ 304). Esimerkin mukaisessa teknologiapohjaisessa koulutuksessa ei synny kouluttajista aiheutuvia jakelukustannuksia.

Oppilaiden kustannuksiin sisältyvät myös kouluttajajohtoisien koulutuksen edellyttämän matkustamisen aiheuttamat kustannukset. Koulutuspäivien lisäksi oppilailta oletetaan kuluvan ylimääräinen päivä matkustamiseen koulutuspaikkakunnalle ja sieltä takaisin. Oppilaista aiheutuvat palkkakustannukset ovat yhteensä \$ 393 600 (800 oppilasta \times 3 opiskelijapäivää \times \$ 164). Krusen esimerkissä matkustuskustannuksia aiheuttavat lentoliput, kuljetukset, majoitus ja ateriat. Yhden oppilaan matkakustannuksiksi arvioidaan \$ 720 (\$ 400 lentoliput + \$ 160 kaksi yötä hotellissa + \$ 60 kuljetukset + \$ 100 ateriat). Oppilaiden matkakustannukset ovat yhteensä \$ 576 000 (800 oppilasta \times \$ 720) ja kouluttajajohtoisien koulutuksen oppilaista aiheutuvat jakelukustannukset yhteensä \$ 969 600 (\$ 393 600 + \$ 576 000). Teknologiapohjaisessa koulutuksessa oppilaille ei synny matkakustannuksia ja heiltä kuluu koulutukseen kolmen päivän asemesta vain yksi päivä. Teknologiapohjaisen koulutuksen oppilaista aiheutuvat jakelukustannukset ovat yhteensä \$ 131 200 (800 oppilasta \times 1 opiskelijapäivä \times \$ 164).

Koulutustilojen maksut aiheutuvat esimerkiksi hotelleista tai lomakeskuksista vuokratuista kokoustiloista ja tilojen käyttöön kytkeytyvistä lisäpalveluista. Pienten koulutustilojen vuokraamisesta aiheutuvat päiväkustannukset ovat Krusen mukaan \$ 200 - \$ 500. Mikäli organisaatiolla on omat koulutustilat, osastoja voidaan veloittaa tilojen käytöstä sisäisen laskennan käytäntöjen mukaisesti. Esimerkkiyritys hyödyntää kouluttajajohtoisessa koulutuksessa omia koulutustilojaan, joiden käyttöön ei tässä liity maksuja.

Välineistön maksuja voi kouluttajajohtoisessa koulutuksessa aiheutua AV-laitteiston vuokraamisesta. Kouluttaja voi tarvita opetuksensa tueksi dataprojektorin, lehtiötaulua, piirtohei-

tintä tai videofilmien esityslaitteistoa. Nämä kokousvälineet eivät välttämättä sisälly kokoustilan vuokraan. Teknologia pohjaisessa koulutuksessa lisäkustannuksia voi syntyä uusien tietokoneiden ja ohjelmistojen hankinnasta. Internet-pohjaisen oppimisympäristön perustaminen voi edellyttää myös uuden palvelinkoneen hankkimista. Yritykselle ei aiheudu tässä esimerkissä välineistömaksuja, koska se käyttää kouluttajajohtoisessa koulutuksessa omia koulutustilojaan ja teknologia pohjaisessa koulutuksessa oppilaat käyttävät nykyisiä kannettavia tietokoneitaan ja CD-medialle tallennettua koulutusmateriaalia.

Oppilasmateriaalina oppilaille jaetaan kouluttajajohtoisessa koulutuksessa workshop-työskentelyä tukeva yksityiskohtainen käsikirja. Yhden käsikirjan valmistaminen maksaa paikallisen painotalon mukaan \$ 8. Kouluttajajohtoisen koulutuksen oppilasmateriaalien kustannukset ovat tällöin yhteensä \$ 6 400 (800 oppilasta × \$ 8). Teknologia pohjaisessa koulutuksessa jokaiselle oppilaalle jaetaan CD-ROM-media, jonka yksikkökustannus on \$ 4. Kustannuksiin sisältyy CD-levyn kopiointi, nimilappu, suojakotelo, asennus- ja käyttöohje ja postittaminen oppilaalle. Teknologia pohjaisen koulutuksen oppilasmateriaalin kustannukset ovat yhteensä \$ 3 200 (800 oppilasta × \$ 4).

Vaihe 4: Selvitetään hallinnon ja ylläpidon kustannukset

Vertailun viimeisimpinä tietoina selvitetään kustannukset, jotka aiheutuvat koulutusohjelman hallinnosta ja sisällön pysymisestä ajan tasalla:

	Kouluttajajohtoinen koulutus	Teknologia pohjainen koulutus
Koulutusohjelman seuranta • oppilaiden ilmoittautuminen • testaukset • todistukset	\$ 5 168	0
Tekninen tuki	0	\$ 8 000
Sisältöpäivitykset	0	0
Teknologia päivitykset	0	\$ 8 200
Vaihe 4 yhteensä	\$ 5 168	\$ 16 200

Koulutusohjelman seuranta sisältää kouluttajajohtoisessa koulutuksessa kustannuksia, jotka aiheutuvat aikataulujen laatimisesta ja oppilaiden ilmoittautumisista koulutustapahtumiin.

Osallistumiset voidaan kirjata yksinkertaisille lomakkeille tai monimutkaisiin tietokantoihin. Vastaavasti testit voivat olla yksinkertaisia itsearviointeja tai niiden avulla voidaan seurata yksityiskohtaisesti oppilaiden suorituksia. Esimerkissä oletetaan, että kouluttajat kirjaavat oppilaat koulutuksiin ja arvioivat heidän opintosuorituksensa. Näihin tehtäviin kouluttajalta kuluu aikaa jokaisessa koulutustapahtumassa ylimääräiset 2 tuntia. Yhteensä aikaa kuluu 134 tuntia ($67 \text{ tapahtumaa} \times 2 \text{ tuntia}$) eli noin 17 kouluttajatyöpäivää. Kouluttajajohtoisen koulutuksen hallintokustannukset ovat tällöin yhteensä \$ 5 168 ($17 \text{ päivää} \times \$ 304$). Esimerkin mukaisessa teknologiapohjaisessa koulutuksessa seurantakustannukset ovat minimaaliset. Kaikki oppilaat suorittavat koulutuksen samanaikaisesti, joten aikataulujen laatimista ja ennakkoilmoittautumista ei tarvita. Koulutusmateriaaliin voi sisältyä tietokoneella suoritettava lopputesti, joka arvioidaan ja pisteytetään automaattisesti. Koulutusosastolle voidaan tämän jälkeen esittää tietokoneella tulostettu koulutuksen arviointiraportti tai suoritustodistus.

Teknisen tuen kustannuksia syntyy vain teknologiapohjaisessa koulutuksessa. Koulutusmateriaalin jakelu CD-ROM-levyllä saattaa aiheuttaa tukipyyntöjä. Yrityksellä on tässä esimerkissä oma neuvontapiste, joka pystyy auttamaan oppilaita perusongelmien ratkaisussa. Neuvontapistettä hoitaa yrityksen IT-osasto, joka veloittaa sisäisesti \$ 50 jokaisesta käsittelemästään tukipyynnöstä. Krusen mukaan teknistä tukea tarvitsevien määräksi voidaan arvioida 10–20 % koulutettavista. Yrityksen IT-osaston arvioidaan käsittelevän kaikkiaan 160 tukipyyntöä ($20 \% \times 800 \text{ oppilasta}$). Tällöin teknologiapohjaisen koulutuksen teknisen tuen kustannukset ovat yhteensä \$ 8 000 ($160 \text{ pyyntöä} \times \$ 50$).

Sisältöpäivityksiä ei oleteta tarvittavan yrityksen asiakaspalvelukoulutuksen eliniäksi määritellyn kolmen vuoden aikana. Krusen mukaan päivitykset voivat aiheuttaa suuriakin kustannuksia, mikäli koulutuksen sisältönä ovat nopeasti muuttuvat aiheet. Esimerkkeinä Kruse mainitsee tuotekoulutuksen ja uuden työntekijän perehdyttämiskoulutuksen. Suunnittelu- ja kehittämiskustannuksen lisäksi päivityksistä voi aiheutua myös uusia jakelukustannuksia. Web-pohjaisen koulutuksen merkittävänä etuna Kruse pitää materiaalin keskittämistä yhteen paikkaan. Palvelimella sijaitseva sisältö on helppo päivittää, eikä päivityksestä aiheudu CD-levyjen ja käsikirjojen jakelua vastaavia kustannuksia.

Teknologiapäivitysten kustannukset pitää huomioida osana teknologiapohjaista koulutusta. Opiskelijoiden käytössä olevien kannettavien tietokoneiden tekniikka vanhenee nopeasti. Päivitykset voivat kohdistua tietokoneen käyttöjärjestelmään, näytön tarkkuuteen, multime-

diaominaisuuksiin tai web-selaimeen. Esimerkissä oletetaan, että kannettaviin tietokoneisiin tulee koulutusohjelman aikana yksi suuri päivitys, jonka seurauksena CD-ROM-koulutusmateriaalista pitää valmistaa ja jaella uusittua teknologiaa tukeva versio. Versiopäivityksen kustannuksiksi arvioidaan \$ 5 000 ja tähän lisätään levyjen uudet jakelukustannukset \$ 3 200. Teknologiapohjaisessa koulutuksessa teknologiapäivitysten kustannukset ovat yhteensä \$ 8 200 (\$ 5000 + \$ 3 200).

Vaihe 5: Verrataan koulutusmuotojen kokonaiskustannuksia

Kustannusvertailun viimeisessä vaiheessa suoritetaan kouluttajajohtoisesta ja teknologiapohjaisesta koulutuksen kokonaiskustannusten vertailu:

	Kouluttajajohtoinen koulutus	Teknologiapohjainen koulutus
Suunnittelu- ja kehittämisskustannukset	\$ 59 560	\$ 350 000
Jakelukustannukset	\$ 1 026 920	\$ 134 400
hallinnon ja ylläpidon kustannukset	\$ 5 168	\$ 16 200
Vaihe 5 yhteensä	\$ 1 091 648	\$ 500 600

Krusen esimerkissä teknologiapohjaisesti toteutettuna asiakaspalvelukoulutuksen kokonaiskustannukset olisivat vain noin 46 % vastaavan kouluttajajohtoisesti toteutettavan koulutuksen kustannuksista. Kolmen vuoden aikana syntyvät rahamääräiset säästöt olisivat kaikkiaan \$ 591 048 (\$ 1 091 648 - \$ 500 600). Näihin lukuihin perustuen olisi helppo tukea yrityksen päätöstä toteuttaa koulutus CD-ROM-pohjaisesti.

Krusen mukaan esimerkistä ilmenevät tarkasti teknologiapohjaiseen koulutukseen vaikuttavat kustannustekijät. Suurimmat kustannukset aiheutuvat koulutuksen alkuvaiheen suunnittelusta ja kehittämisestä. Nämä kustannukset ovat riippumattomia koulutukseen osallistuvien oppilaiden määrästä. Sen sijaan teknologiapohjaisen koulutuksen jakelukustannukset ovat vähäiset. CD-ROM- ja web-pohjaisesta koulutuksesta syntyykin merkittäviä kustannusetuja vasta, kun koulutukseen osallistuvien volyyymi on riittävän suuri. Mikäli koulutettavia insinöörejä olisi yrityksessä 800 asemesta vain 400, teknologiapohjaista koulutusta olisi vaikea puolustaa vain kustannussäästöjen perusteella.

Esimerkkiin liittyvä lisätarkastelu

Martin Weller (2004) toteaa artikkelissaan *Models of Large-Scale e-learning*, että verkkokoulutuksella saavutettava kustannusetu ei ole helposti mitattavissa. Perinteisessä etäopiskelussa koulutuksen käynnistämiskustannukset ovat korkeat mutta oppilaskohtaiset muuttuvat kustannukset puolestaan vähäiset. Muuttuvat kustannukset voivat kuitenkin kasvaa, mikäli oppilasmäärän kasvun myötä joudutaan lisäämään opintojen ohjaukseen sitoutuvan henkilöstön määrää. Mitä enemmän yksittäisten oppilaiden opiskeluprosessia valvotaan ja ohjataan, sitä suuremmaksi kohoavat oppilasmäärän kasvun myötä myös muuttuvat kustannukset.

Alamäen ja Luukkosen (2002, 46) mukaan verkko-oppimisympäristön rakentaminen ja sisällön tuottaminen ovat investointeja, joiden aloituskustannukset ovat yleensä suuret. Nämä kustannukset pitäisikin jaksottaa useammalle vuodelle. Digitaalisen oppimateriaalin tuottamisesta aiheutuvien kustannusten laskennan tulisi perustua käyttäjämäärään tai materiaalista saatavaan ajalliseen hyötyyn tai tehokkuuteen. Käyttäjämäärän kasvaessa pienenevät sekä oppimisympäristöstä että materiaalista aiheutuvat käyttäjäkohtaiset kustannukset. (Alamäki & Luukkonen 2002, 46.)

Uusia koulutuksia ei suunnitella yleensä kertakäyttöisiksi, vaan niiden elinkaari määritellään Krusen tapaan vaikkapa kolmeksi vuodeksi. Sen sijaan, että kaikki alkukustannukset kohdistettaisiin ensimmäiseen koulutustapahtumaan, ne pitäisi vyöryttää koulutustuotteen koko elinkaaren ajalle. ICT-alaan liittyvää koulutusmateriaalia on lisäksi päivitettävä säännöllisesti, jotta esimerkiksi käyttöjärjestelmäkoulutuksessa materiaalin sisältö vastaisi viimeisintä yleisesti käytössä olevaa versiota.

Työasema- ja palvelinkoneisiin julkaistaan uudet käyttöjärjestelmäversiot 3–5 vuoden välein. Sovellusohjelmille versioiden julkaisuväli on lyhyempi. Uusien versioiden yhteensopivuus nykyisiin järjestelmiin pitää testata ja voi kestää kaksikin vuotta, ennen kuin päivitykset otetaan yrityksissä laajemmin tuotantokäyttöön. Asiantuntijakoulutusta järjestävissä koulutusorganisaatioissa kouluttajien pitää kuitenkin perehtyä uusiin versioihin jo ennakkojulkaisuversioina (beetaversioina). IT-asiantuntijakoulutus on täsmäkoulutusta, jonka avulla kehitetään ja ylläpidetään IT-henkilöstön ammattitaitoa. Koulutettavista asiakkaista käydään kovaa kilpailua. Parhaiten tässä kilpailussa menestyvät sellaiset koulutusorganisaatiot, jotka pystyvät toteuttamaan uusien versioiden koulutuksen heti, kun tuotteiden koulutuskysyntä alkaa.

4 TAMPEREEN AIKUISKOULUTUSKESKUS

4.1 Oppilaitoksen esittely

Tampereen Aikuiskoulutuskeskus (TAKK) on monialainen oppilaitos, joka antaa vuosittain yli 10 000 opiskelijalle ammatillista perus-, jatko- ja täydennyskoulutusta työelämän tarpeiden mukaisesti. TAKK:n taustayhteisönä on yksityinen säätiö, Tampereen Aikuiskoulutussäätiö, jonka hallitus koostuu Tampereen kaupungin, Tampereen Kauppakamarin ja edustavimpien työmarkkinajärjestöjen nimeämistä edustajista. Säätiö aloitti toimintansa vuonna 1962. (<http://www.tak.fi>.)

TAKK:n toiminta-ajatuksena on "Parantaa pirkanmaalaisen elinkeinoelämän toimintaedellytyksiä ja kilpailukykyä vahvistamalla aikuisten ammatillista osaamista asiakaslähtöisillä koulutus- ja kehittämispalveluilla." (<http://www.tak.fi>). Vuonna 2006 TAKK:n henkilöstömäärä oli 283 työntekijää. Kokoaikaisia opettajia oppilaitoksessa työskenteli 167, osa-aikaisia opettajia 32, sivutoimisia opettajia 39 ja muita toimihenkilöitä 45 (TAKK:n vuosikertomus 2006).

Tampereen Aikuiskoulutussäätiön tarkoitus ja sen toteuttaminen

Tampereen Aikuiskoulutussäätiön tarkoituksena on edistää aikuisväestön ammatillisten valmiuksien kehittämistä ja ylläpitämistä yhteiskunnan taloudellisen ja teknisen kehityksen mukaisesti työhön sijoittumisen, työpaikan säilyttämisen ja työuralla etenemisen parantamiseksi. Tarkoituksensa toteuttamiseksi säätiö ylläpitää ammatillista aikuiskoulutuskeskusta, jonka tehtävänä on tarjota ja järjestää ammatillista aikuiskoulutusta ja sitä tukevaa muuta toimintaa. (TAKK:n intranet.)

Opetusministeriö on ammatillisesta koulutuksesta annetun lain (630/1998) ja ammatillisesta aikuiskoulutuksesta annetun lain (631/1998) nojalla myöntänyt säätiölle koulutuksen järjestämisluvan (552/430/1998, 30.12.1998). Säätiö voi lisäksi, mikäli se katsotaan tarkoituksenmukaiseksi, ylläpitää muutakin aikuisväestön ammatilliseen koulutukseen liittyvää tai sitä tukevaa toimintaa, kuten koulutuksesta syntyvien erilaisten suoritteiden tuotanto- ja myyntitoimintaa. (TAKK:n intranet.)

Toiminnan organisointi

Oppilaitos toimii TAKK:n johtokunnan ja rehtorin alaisuudessa ja on muodoltaan matriisiorganisaatio. Organisaatioon kuuluu neljä ammatillisesti muodostettua tulosyksikköä (toimialaa) sekä kuusi ydin- tai tukiprosessia. Johtoryhmän tehtävänä on ohjata oppilaitoksen kehittämis- ja suunnittelutyötä ja valmistella strategisia päätöksiä. Johtoryhmän puheenjohtajana toimii oppilaitoksen rehtori.

TAKK:n tulosyksiköitä ovat

- metalli- ja automaatioala
- rakennusala
- tietohallinto ja yritystoiminta
- palvelualat.

Nämä toimialat vastaavat itsenäisesti ja oppilaitoksen moniammatillisia yhteistyömahdollisuuksia hyödyntäen alueensa koulutus- ja muiden palvelujen tuotannosta ja kehitystyöstä sekä toiminnan taloudellisuudesta, kannattavuudesta ja tuloksista. (TAKK:n johtosääntö.)

Asiakaskohderyhmät, tuotteet ja palvelut

Asiakaskohderyhmät ovat sellaisia tahoja, joille TAKK pyrkii myymään palvelujaan. Näiden lisäksi TAKK:lla on tärkeitä sidosryhmiä, jotka vaikuttavat eri tavoin toimintaan ja menestymiseen. TAKK:n päätuotteita ovat koulutuspalvelut ja tutkinnot sekä koulutukseen liittyvät muut palvelut. Tuotteet on jaettu kohderyhmittäin seuraavasti:

- **Aikuiset**

Aikuisväestölle kohdistettuja tuotteita ovat tutkinnot, osatutkinnot, tutkintoihin valmistava koulutus, valmentava koulutus, muu ammatillinen lisäkoulutus, asiakastyöt sekä arviointi- ja kartoituspalvelut.

- **Viranomaisostajat**

Viranomaisostajille tarjottavia tuotteita ovat tutkinnot, osatutkinnot, tutkintoihin valmistava koulutus, valmentava koulutus, muu ammatillinen lisäkoulutus, arviointi- ja kartoituspalvelut sekä projektipalvelut.

- **Yritykset ja yhteisöt**

Yrityksille ja yhteisöille TAKK tarjoaa toimintaan ja henkilöstöön kohdistuvia arviointi-, kartoitus- ja kehittämispalveluita, ammatillista lisäkoulutusta, tutkintoihin valmistavaa koulutusta, tutkintoja, osatutkintoja, näyttöjä, asiakastöitä ja projektipalveluja.

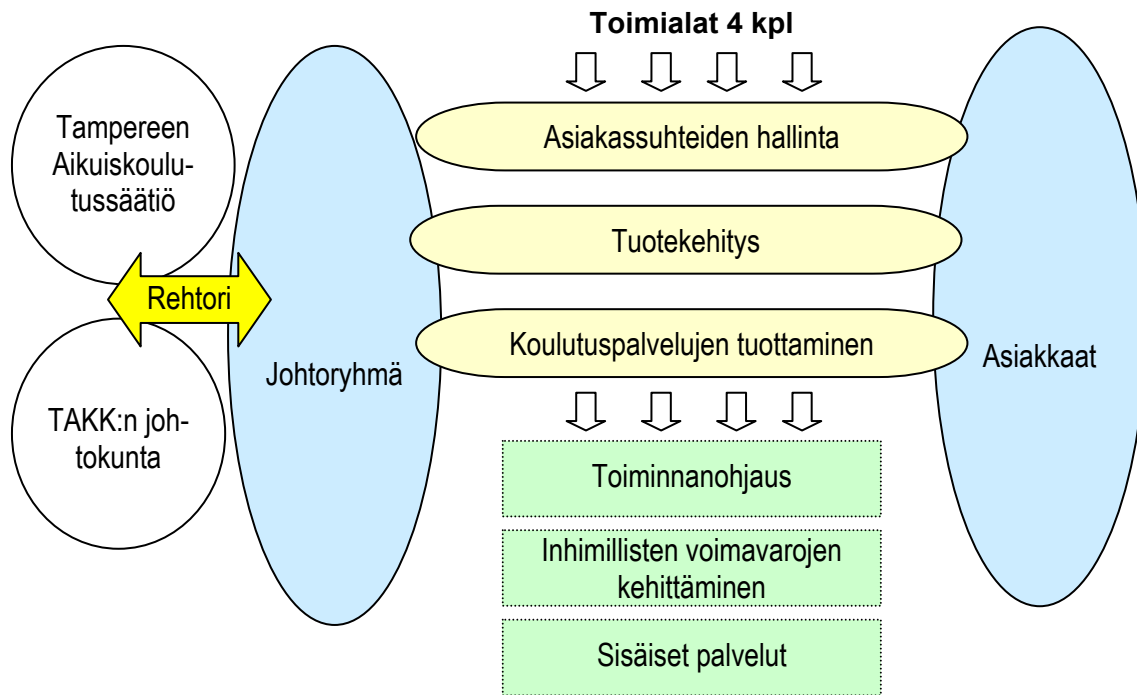
Informaatioteknologialla on keskeinen rooli oppilaitoksessa. Toisen asteen tutkintoihin valmistavan koulutuksen rinnalla TAKK:ssa järjestetään myös ICT-alan ammattilaisille suunnattuja koulutuskokonaisuuksia Cisco Local Academy ja Microsoft IT Academy -valtuutuksilla.

4.2 TAKK:n toimintatapa

TAKK:n päämääränä on toimia joustavasti kevyellä organisaatiolla. Oppilaitos toimii matriisiorganisaationa, jossa on neljä ammatillisesti muodostettua tulosyksikköä eli toimialaa sekä kuusi koko talon laajuisen asiakaslähtöisen toiminnan ja sen kehittämisen varmistavaa prosessia. Nämä prosessit on esitetty kuviossa 9. Toiminnan jatkuva kehittäminen tapahtuu Euroopan laatupalkintomallin (EFQM) mukaisesti. Malliin liittyvät ulkoiset auditoinnit on TAKK:ssa suoritettu vuosina 2003 ja 2006. (TAKK:n intranet.)

Toiminnanohjauksen prosessi toimii prosessikuvauksen mukaisesti ”vuosikello”-periaatteella. Alkuvuosi painottuu strategiseen suunnitteluun ja loppuvuosi toiminnan suunnitteluun. Budjettiseurantaa tehdään kuukausittain ja toimintasuunnitelman toteutumista seurataan kolmen kuukauden välein. Muut prosessit rytmittävät oman toimintansa toiminnanohjauksen vuosikelloa tukevaksi. Johtoryhmä ja prosessitiimi määrittelevät yhdessä prosessille tavoitteet. Kukin prosessitiimi tekee oman prosessinsa toimintasuunnitelman ja arvioi tarvittavat voimavarat, joilla asetetut tavoitteet saavutetaan. Prosessien toimintasuunnitelmat yhdistetään koko talon toimintasuunnitelmaan. (TAKK:n intranet.)

TAKK:n kolmen ydinprosessin (asiakassuhteiden hallinta, tuotekehitys ja koulutuspalvelujen tuottaminen) lähtökohtana on ulkoinen asiakas. Tämän vuoksi toimintasuunnitelmat rakentuvat TAKK:n asiakaslähtöisessä liikeideassa määriteltyjen kohderyhmien ja heidän tarpeidensa mukaisten palvelujen toteuttamisen ja kehittämisen pohjalle (kenelle, mitä ja miten). Markkinointi ja myynti organisoidaan siten, että kohderyhmittäinen asiakasvastuu on mahdollista. (TAKK:n intranet.) TAKK:n asiakasrajapinnan ydinprosessit on esitetty kuviossa 9.



KUVIO 9 TAKK:n asiakasrajapinnan ydinprosessit (TAKK:n intranet)

4.3 Verkkokoulutuksen nykytila

Tampereen Aikuiskoulutuskeskuksessa otettiin syksyllä 2005 käyttöön Moodle-niminen avoimeen lähdekoodiin perustuva verkko-oppimisalusta. Aikaisemmin käytössä oli kaupallinen R5 Generation -ohjelmisto. Koska TAKK haluaa olla aikaansa seuraava oppilaitos, opetuksessa käytetään nykyaikaisia opetusmenetelmiä ja -välineitä. Tietoverkon kautta tapahtuvalla opiskelulla ja verkko-oppimisympäristön käytöllä on tärkeä rooli TAKK:n tämän päivän aikuisopetuksessa. (TAKK:n verkko-oppimisympäristökuvaus.)

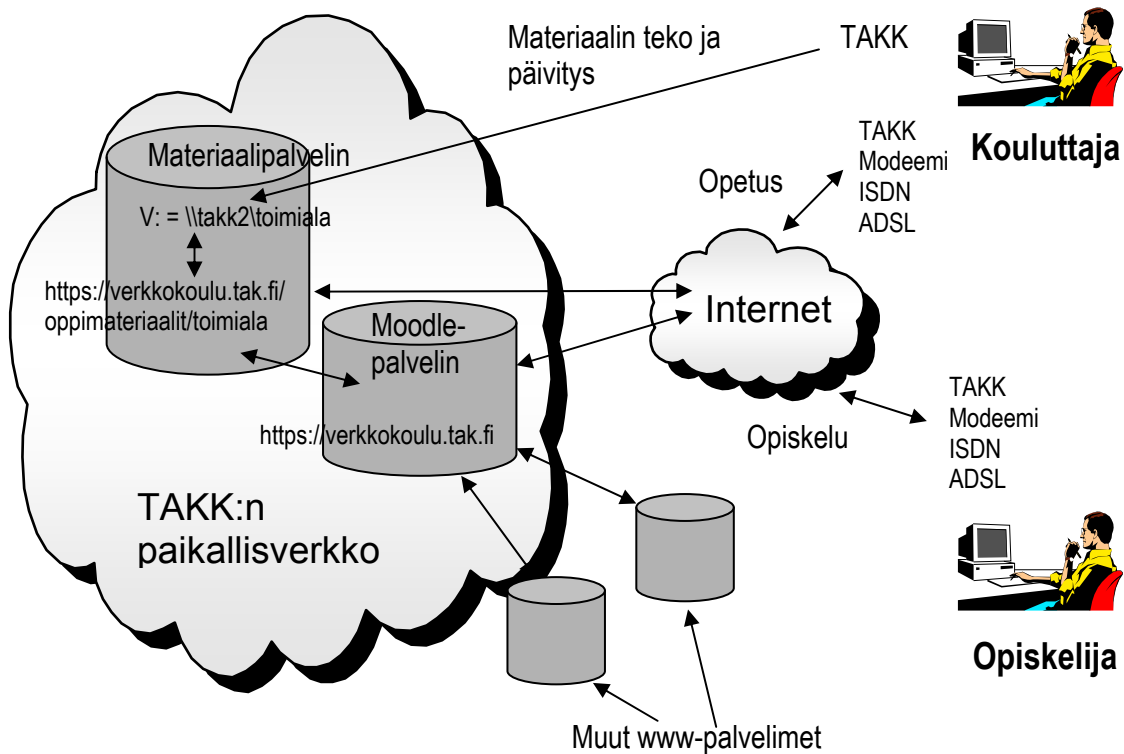
TAKK:n verkko-oppimisympäristön tekninen toteutus on esitetty kuviossa 10. Tampereen Aikuiskoulutuskeskukselle määritellyn tietostrategian yksi päämäärä on, että opetuksessa käytettävät materiaalit saatetaan niin paljon kuin mahdollista sähköiseen muotoon. Tavoitteena on, että koulutusmateriaali on tallennettu vain kertaalleen yhteen paikkaan, josta kaikki tarvitsijat voivat sitä vapaasti käyttää. Keskitetyllä tallennuksella saavutetaan TAKK:ssa seuraavia etuja:

- Samasta materiaalista ei esiinny erilaisia, mahdollisesti ristiriitaisia versioita. Myös tiedon ylläpito tehostuu huomattavasti. Oppimateriaalien tietoja joudutaan yleensä päivittämään

säännöllisesti. Keskitetyn tallennuksen avulla päivitykset ja korjaukset joudutaan tekemään vain yhteen paikkaan.

- Materiaalin käyttö ja muokkaaminen tehostuu. Koska samaa materiaalia voi käyttää useampi kouluttaja, asioita ei tarvitse tehdä moneen kertaan.
- Avoimuus lisääntyy sekä toimialan sisällä että eri toimialojen välillä. Keskitetysti tallennettu materiaali on kaikkien kouluttajien saatavilla. Tästä on hyötyä esimerkiksi eri oppiaineiden integroinnissa. Samalla opiskelijat välttyvät saamasta päällekkäisiä tietoja.

(TAKK:n verkko-oppimisympäristökuvauus.)



KUVIO 10 TAKK:n verkko-oppimisympäristö (TAKK:n intranet)

Tietohallinto ja yritystoiminta -toimialan strategisten linjausten mukaan verkko-oppimisympäristön käytöllä tulee olemaan keskeinen rooli, kun puhutaan työssä olevien pitkäkestoisesta ammatillisesta lisäkoulutuksesta. Iltaisin toteutettavan lähiopetuksen asemesta pyrkimys on siirtyä koulutuksiin, joissa on vähän päiväsaikaan tapahtuvaa lähiopetusta ja suuri osa opiskelusta tapahtuu verkko-oppimisympäristössä opiskelijalle sopivimpana ajankohtana. (TAKK:n intranet.)

Omien havaintojeni mukaan opetusmateriaalin tuottaminen verkko-oppimisympäristöön on edennyt oletettua hitaammin. Aluksi tietojenkäsittelyn koulutusosalalla arveltiin, että verkkomateriaalia on helpompi päivittää, kun koulutettavista tietokoneohjelmista julkaistaan uudet versiot. Kokemukseni perusteella käyttöjärjestelmien ja sovellusohjelmien opetusmateriaalin päivittämiseen voi kulua kuitenkin yhtä paljon aikaa kuin uuden materiaalin tuottamiseen alusta alkaen. Uusien ohjelmaversioiden käyttöliittymään tehdyt pienetkin muutokset aiheuttavat oppimateriaalille nopeasti päivitystarpeen Erityisesti käyttöliittymää havainnollistavien kuvaruutukopioiden ja niihin liittyvien selitysten tuottaminen on hidasta työtä ja siihen kuluu yhtä paljon aikaa – oli sitten kyseessä uusi materiaali tai vanhan materiaalin päivittäminen.

Myös palvelimien ja oppimisalustojen asetuksista johtuneet ongelmat ovat kokemusteni perusteella hidastaneet materiaalin siirtämistä verkko-oppimisympäristöön. Esimerkiksi palvelimelle tallennettavan aineiston sallittu maksimikoko on aiheuttanut ongelmia. Myös tuettujen kuvaformaattien ja kuvien koon säätäminen palvelimen tietokannalle optimoiduksi tuottaa ylimääräisiä vaiheita ja hidastaa tuotantoprosessia. Kuvaruutukopiot on saatettu ottaa alun perin 16,7 miljoonaa väriä tukevalta näytönohjaimelta, Tällaisten kuvien käsittely rasittaa palvelimen suorituskykyä paljon. Kuvien muuttaminen vaikkapa 256 värin paletille pienentäisi tilantarpeen murto-osaan alkuperäisestä. Vaikka palvelimien nykyinen tallennus- ja suorituskapasiteetti mahdollistavat suurten kuvien tallentamisen ja käsittelyn, näiden kuvien lataaminen asiakassovellukseen http-protokollalla vie paljon aikaa. Tämän vuoksi olisi mielestäni järkevää säätää kuvien pikselikoko ja värimäärä nopeaan web-tiedonsiirtoon paremmin soveltuviksi. Kuvainformaatio ei yleensä heikkene merkittävästi tämän optimoinnin seurauksena.

Materiaalin siirto palvelimelle voidaan toteuttaa erilaisilla tekniikoilla. FTP-tiedonsiirrossa data voidaan pakata ja suojata, kun se siirretään verkkoyhteyksien läpi. Pakkaaminen ja purkaminen käyttävät paljon prosessoriaikaa samoin kuin tiedon salaaminen siirron ajaksi ja salauksen purkaminen. Kouluttajat voivat kokea tiedonsiirtoon kuluvan ylimääräisen ajan turhauttavana. Palvelinresurssit sijaitsevat joskus hankalien hakemistopolkujen takana ja näiden selvittämiseen käytetään myös järjestelmän ylläpitäjien työaikaa. Lisäksi hakemistorakenteet muuttuvat koko ajan, eikä muutosten dokumentointi ole reaaliaikaista. Materiaalin tuottamisessa koen vaikeaksi vaiheeksi myös sisällön saattamisen sellaiseen muotoon, että tulkinnan vara minimoituu. Kun kyseessä on vaikkapa palvelimen ylläpitoa käsittelevä koulutus, lähde-tekstet ovat usein englanninkielisiä. Monien termien kohdalla joudun miettimään, pitäisikö termi kääntää vai käyttää lähdekielistä ilmaisu.

4.4 Kustannusten käsittely sisäisessä laskennassa

4.4.1 Yleistä TAKK:n kustannuslaskennasta

Tampereen Aikuiskoulutuskeskuksen strategiassa kustannuslaskennalla on ollut aina merkittävä rooli ja 1990-luvulta alkaen merkitys on lainsäädännön myötä kasvanut entisestään. Oppilaitoksen kehitystyön ja perusrahoituksen turvannut valtion toiminta-avustus on poistunut ammatillisilta aikuiskoulutuskeskuksilta ja valtakunnallisilta erikoisoppilaitoksilta vaihteittain. Vuoden 2006 alusta lukien toiminta-avustusta ei myönnetä enää lainkaan. Tulevaisuudessa kilpailun kiristyessä kustannuslaskennan merkitys korostuu yhä enemmän, vaikka hinta ei olekaan yksin ratkaiseva tekijä. Pääpaino on sisäisessä laskennassa. Koska TAKK:n taustaorganisaatio on säätiö, ei ulkoisella laskennalla ole niin suuri merkitys. Ulkoinen laskenta on normaalia kirjanpitoa, koska esimerkiksi rahoittajia ei oppilaitoksella toistaiseksi ole. (Paulin 29.6.2006.)

Kustannuslaskentaan liittyvät tehtävät on organisoitu TAKK:n keskushallinnossa melko pienelle ryhmälle. Varsinaisissa taloushallinnon tehtävissä työskentelee talouspäällikön lisäksi kuusi henkilöä. Kustannuslaskentaan tarvittavat tiedot saadaan toimialoilta. Taloushallinnossa kerätty tieto jalostetaan yhteisesti sovittuun muotoon. Kirjanpitäjällä on merkittävä rooli tiedon keräämisessä ja jalostamisessa. Myös palkanlaskijan tehtävä korostuu, koska noin 60 prosenttia TAKK:n kustannuksista on henkilökustannuksia. Tuloslaskennassa TAKK käyttää perinteisen yritysmaailman kaavan asemesta säätiön kaavaa. Kulurakenne on tarkempi ja erilainen kuin yritysmaailmassa. (Paulin 29.6.2006.)

Kustannuslaskennan avulla päätöksentekijöille tuotetaan etukäteen määriteltyä informaatiota. Taloushallinto on kehittänyt raportointiaan sen mukaan, mitkä asiat on itse kokenut vuosien varrella tarpeellisiksi. Tarvittava informaatio on näin määritelty ylhäältä alaspäin, mutta aikojen kuluessa tätä käytäntöä on yritetty kääntää myös toisinpäin. Vuoropuhelua on käyty esimerkiksi siitä, millaista informaatiota toimialajohtajat ja koulutuspäälliköt tarvitsevat päätöksensä tueksi. Säätiön hallitukselle viedään karkeamman tason tietoa sen mukaan, mitä on määritelty. Säätiön hallitus tarkastelee toimintaa koko TAKK:n näkökulman lisäksi myös toimialoittain ja koulutusaloittain. Talon sisällä seurataan vastaavia tietoja mutta ehkä vielä tarkemmalla tasolla. Euromääräisten tietojen lisäksi kiinnitetään huomiota myös tehokkuuteen ja ajankäyttöön. (Paulin 29.6.2006.)

Viime vuosina kustannuslaskenta on muuttunut TAKK:ssa tarkemmaksi. Tilastojen ja vastaavien lähteiden arvo on opittu ymmärtämään viimeisen viiden vuoden aikana. Tilastointia ei tehdä yksinomaan taloushallinnon tarpeisiin, vaan sen tehtävänä on helpottaa ja tehostaa toimialojen myyntiin ja investointeihin liittyvää suunnittelua. Mitään ei tehdä enää manuaalisesti, vaan hyödynnetään tietotekniikan tarjoamia mahdollisuuksia. Koulutuspäällikköjärjestelmään siirtymisen myötä keskustelu kustannuslaskennan tiedoista on laajentunut. Aikaisemmin tietoja hyödynsivät lähinnä rehtori ja toimialajohtajat. Toimialajohtajat puolestaan päättivät, miten paljon tietoja esiteltiin toimialan muulle henkilökunnalle. Nykyisin myös koulutuspäälliköt saavat saman tiedon käyttöönsä ja heidän pitäisi keskustella siitä oman koulutusalan kouluttajien kanssa. Kustannuslaskennan merkitys kasvaa ja korostuu jatkuvasti. Muutoksen toteutuminen on kestänyt melko kauan, koska aikaisemmin ei koettu tarpeelliseksi välittää tietoja alaspäin. (Paulin 29.6.2006.)

4.4.2 Kannattavuuden ja taloudellisuuden mittaaminen

TAKK:n kannattavuuden ja taloudellisuuden tarkastelussa ei käytetä pääoman tuottoa tai muita yritysmaailman perinteisiä mittareita. Mitattavat asiat ovat tyypiltään erilaisia. Säätiön tarkoituksena ei ole tuottaa voittoa, vaikka omien investointisuunnitelmien toteuttaminen sitä tietenkin edellyttää. Voitto lasketaan enemmän mielenkiinnon vuoksi, eikä tietoa siitä välitetä minnekään. Suurin osa TAKK:n tuloista saadaan koulutuspalveluiden myynnistä. Suurin asiakas on työhallinto, joka ostaa työvoimapoliittista koulutusta. Varsinaisia valtionavustuksia ei vuodesta 2006 lähtien enää saada. Valtiovalta rahoittaa aikuisten koulutusta kuitenkin melko paljon. Omaehtoiseen lisäkoulutukseen ja peruskoulutukseen myönnetään rahoitusta valtionosuusjärjestelmästä. Järjestelmästä rahoitettava koulutus on sidottu tiukasti määriin ja määrien perusteella laskettuihin keskimääräisiin yksikköhintoihin. Niin kauan kuin oppilaitos toteuttaa sille osoitetun määrän koulutusta, sille maksetaan valtionosuusrahaa säännöllisesti joka kuukausi. Valtion rahoittamissa koulutuksissa oppilailta perittävä maksu on periaatteessa itse määriteltävissä. Maksun on oltava kuitenkin kohtuullinen ja sille on määritelty yläraja, jotta kaikilla aikuisilla olisi mahdollisuus kasvattaa tietämystään. Ainoastaan sellaiset koulutukset, joihin ei sisälly valtion tukea, voidaan hinnoitella vapaasti perustuen todellisiin kustannuksiin. Valtionosuusjärjestelmässä oppilailta voidaan periä enintään noin 10 % kustannuksista ja maksu on ehdottomasti suhteutettava todellisiin kustannuksiin. Yrityksille räätälöidyistä koulutuksista voidaan periä niin paljon kuin yritys on valmis maksamaan. (Paulin 29.6.2006.)

Koulutustoiminnan tehokkuutta kuvaavana tunnuslukuna käytetään esimerkiksi keskimääräistä ryhmäkokoja. Kyseinen tehokkuusmittari mittaa kouluttajan tehokkuutta, koska siinä verrataan oppilasmääriä ja maksettuja kouluttajien tunteja. Laskettavia tunnuslukuja on kaksi: ensimmäinen luku mittaa suoraan opiskelijoihin kohdistuvia kustannuksia ja toinen luku opettajan muun työn osuutta. Nämä ovat erittäin vanhoja tunnuslukuja ja niitä on mitattu TAKK:ssa ainakin 20 vuotta. Kehitystä voidaan verrata historiaan. Muilta oppilaitoksilta löytyy todennäköisesti vastaavia lukuja. TAKK ei ole kuitenkaan vertaillut lukujaan muihin oppilaitoksiin, vaikka tähän soveltuvia tilastoja saattaisikin löytyä. (Paulin 29.6.2006.)

4.4.3 Kustannustietojen kerääminen ja kohdistaminen

Tuntilistat ovat tärkein lähde, jonka avulla TAKK:ssa kerätään tietoa toiminnan aiheuttamista kustannuksista. Henkilöstömenot ovat lähes 60 % kaikista menoista ja on tärkeätä, että kirjaukset tehdään oikein ja oikeille kurssinumeroille. Kirjausten tasot on määritelty taloushallinnossa. Muut kirjaukset kohdistetaan laskuilta tiliöinnin avulla. Yhteiset kustannukset kohdistetaan sovittujen sääntöjen avulla vyöryttämällä. Kustannusten keräämisessä ja kohdistamisessa pyritään suureen tarkkuuteen, koska muuten seuranta ei vastaa tarkoitustaan. Kustannusten seurantarakenne vastaa TAKK:n organisaatorakennetta. Kurseihin kohdistuneet kustannukset yhdistetään laajemmassa tarkastelussa koulutusalan kustannuksiin ja nämä edelleen koko toimialan kustannuksiin. (Paulin 29.6.2006.) TAKK:n kustannuspaikkajako vuodelle 2006 on tutkielman liitteenä (Liite 3).

TAKK:ssa on yhdessä sovittu, mitkä ovat yhteisiä kustannuksia. Välilliset kustannukset kohdistetaan järjestelmässä vyöryttämismenetelmällä. Ensimmäiseen vyörytettävien kustannusten ryhmään kuuluvat markkinointi ja tiedottaminen, logistiikkapalvelut, hallinto sekä yhteiset hallintoon liittymättömät kustannukset. Näiden kustannukset jaetaan toimialoille maksettujen tuntien suhteessa. Toimialan kouluttajille maksettuja tunteja verrataan kaikkien neljän toimialan yhteenlaskettuihin tunteihin. Näin tuotetut prosenttiluvut päivittyvät joka kuukausi, koska tuntien suhde toimialojen välillä muuttuu kuukausittain. Tietohallinnon kustannukset ovat sidoksissa toimialueiden käyttämien mikrojen lukumäärään, mistä lasketaan vyörytyksessä käytettävä prosenttiosuus. Vyörytettävistä kustannuksista merkittävimmän muodostavat kiinteistöhallinnon kustannukset. Jokaista toimitilaa seurataan erikseen ja aiheutuneet kustannukset kohdistetaan toimialoille niiden käyttämien pinta-alaneliöiden suhteessa. Toimialojen käytössä olevat pinta-alat ja prosenttiluvut tarkistetaan muutaman kerran vuodessa, ei joka kuu-

kausi. Edellä mainitut vyöryttämisperiaatteet ovat olleet TAKK:ssa käytössä jo useita vuosia ja niiden oikeudenmukaisuudesta on käyty keskustelua. Oikeudenmukaisuus ei aina toteudu, mutta ”kukaan ei ole sanonut parempaakaan”. (Paulin 29.6.2006.)

TAKK:ssa ei esiinny sellaisia kustannuksia, joiden kohdistaminen on erityisen vaikea tehtävä. Vaikka yhteisiä kustannuksia on paljon, niihin kuuluvat kustannukset on sovittu yhteisesti. TAKK on tulosityksikköorganisaatio, jossa seurataan hyvin pienenkin koulutusalan tulosta. Joskus ilmenee pientä kädenvääntöä: ”tää ei ole mun vaan niitä yhteisiä”, mutta tällaisia tilanteita ei ole paljon. (Paulin 29.6.2006.)

TAKK:n nykyinen kustannuspaikkarakenne palvelee oppilaitoksen toimintaa. Hienojakoisempaaakin rakennetta on kokeiltu, mutta esimerkiksi yksittäisen kurssin tasoinen seuranta ei ole oikein järkevää. Kouluttaja ei pysyisi tuntikirjauksissaan mukana siinä, mitä kurssia kulloinkin opettaa. Henkilökulut ovat sen verran suuret, että seurannalla ei ole enää merkitystä tai se vie harhaan, jos tunti-listojen kirjaukset eivät vastaa todellisuutta. Kurssikohtaista seurantaa kokeiltiin muutama vuosi sitten työuralle valmennuksessa. Kurseja oli satamäärin ja lopputuloksena kukaan ei tiennyt, miksi näitä kurseja seurataan. Tarve jonkin yksittäisen asian tarkempaan seuraamiseen tulee toimialalta. (Paulin 29.6.2006.)

4.4.4 Kustannuslaskennassa käytetyt menetelmät

TAKK:n kustannuslaskennassa ei sovelleta mitään suoraan teoriasta kopioitua laskentamenetelmää. Vyörytys on yksi TAKK:n käyttämä selkeä menetelmä. Kaikki laskenta tapahtuu pääsääntöisesti yhden vuoden sisällä. Investoinnit käsitellään tietenkin erikseen. (Paulin 29.6.2006.)

Käytetyt menetelmät ovat yhdenmukaiset koko organisaatiossa. Taloushallinnolle kyllä esitetään kaikenlaisia toiveita, mutta periaatteena on ”sama kaava kaikissa”. Nykyinen tietojärjestelmä on ollut käytössä vuodesta 1999 alkaen. Viime vuosina käyttöön otettu Balanced Scorecard -menetelmä ei ole tuonut kustannuslaskentaan ainakaan vielä mitään uusia tarpeita. Tulovaisuudessa tilanne voi kuitenkin muuttua. (Paulin 29.6.2006.)

Kustannuslaskenta elää ja kehittyy koko ajan. Taloushallinnossa mietitään jatkuvasti, miten tuotettaisiin enemmän sellaista tietoa, jota toimialajohtajat ja koulutuspäälliköt voisivat hyö-

dyntää tulevaisuudessa. Tällä hetkellä katsotaan menneeseen, mutta ennustuskäyttö pitäisi saada paremmaksi. Ennustuskäyttöä esiintyy jonkin verran, mutta ei systemaattisesti. Tämän on suurin haaste. Tulevaisuuden menetelmissä voitaisiin soveltaa esimerkiksi elinkaareen liittyvää laskentaa ja simulointia. (Paulin 29.6.2006.)

4.5 Verkko-oppimisympäristöstä aiheutuvien kustannusten käsittely

4.5.1 Verkko-oppimisympäristön kustannusten huomioiminen

TAKK:n nykyiset laskentakäytännöt mahdollistavat erittäin huonosti verkko-oppimisympäristöstä aiheutuvien kustannusten seurannan. Tämä tulee eteen tulevaisuudessa, mutta vielä asiaa ei ole pystytty ratkaisemaan. Verkko-opetus on huhupuheiden mukaan perinteistä opetusmuotoa kalliimpaa, mikä pitäisi pystyä jollakin tavalla myös laskemaan ja osoittamaan. Esimerkiksi kouluttajan työ ja maksetut palkat pitäisi pystyä muuttamaan tähän toimintaan kohdistuviksi. Kyseessä on merkittävä asia, koska aikuiskoulutusmaailmassa puhutaan pääsääntöisesti opiskelijatyöpäivistä ja valtion rahoittamissa koulutuksissa oppilastyövuosista. Opiskelijatyöpäivän pituus on seitsemän tuntia, minkä ajan opiskelijaan pitää kohdistua toimenpiteitä joko TAKK:n sisällä tai työssäoppimispaikoilla. Yksi oppilastyövuosi sisältää 190 opiskelijatyöpäivää. Verkko-opetus ei sovi tähän ajatusmaailmaan. Ajattelutavan pitäisi muuttua melkoisesti, koska verkko-opetuksessa oppilas ei ole enää läsnä oppilaitoksessa, vaan voi opiskella vaikkapa kotona. Muutos on todella suuri. Opiskelijatyöpäivä on yli 40 vuotta vanha käsite ja sitä käytetään monessa yhteydessä. (Paulin 29.6.2006.)

TAKK:ssa ei ole perustettu uusia kustannuspaikkoja verkko-oppimisympäristön kustannuksille. Tämäkin on mahdollista tulevaisuudessa. Kustannuksista pitäisi saada enemmän laskennallista tietoa, mutta vielä ei oikein tiedetä, mistä pitäisi lähteä liikkeelle. Fyysisten tilojen tarve saattaa vähentyä, mikäli ennusteet pitävät paikkansa. Verkko-oppimisympäristön aiheuttamia kustannuksia ei seurata TAKK:ssa systemaattisesti. Henkilökunnan kouluttautumista oppimisalustan käyttöön on seurattu, mutta oppilaspuolella ei ole mitään seurantaa. (Paulin 29.6.2006.)

Tietohallinnon näkökulmasta verkko-oppimisympäristön tuottamiseen liittyy muutamia budjetoimattomia kustannuksia, joiden laskeminen jää usein huomioimatta. Nämä piilokustannukset eivät ole niinkään teknisluonteisia, vaan ne liittyvät enemmän kouluttajien työhön.

Verkko-oppimisympäristön käyttöä kouluttaa TAKK:n omalle henkilökunnalle yksi tietohallinnon ja yritystoiminnan kouluttaja. Piilokustannuksia voi aiheutua siitä, että tämä kouluttaja saa tukipyyntöjä, jotka liittyvät esimerkiksi oppimateriaalin tekemiseen ja sen siirtämiseen Moodle-ympäristöön. Osa näistä jää todennäköisesti piilokustannuksiksi, koska kouluttaja ei huomaa kohdistaa niitä verkko-oppimisympäristöön kuuluviksi. (Niskanen 30.6.2006.)

Tietohallinto käyttää budjetointinsa lähtökohtana edellisen kauden budjettia ja sen toteutumaa. Mikäli esimerkiksi ohjelmistojen lisenssikuluihin varatut rahat eivät ole riittäneet, tutkitaan mistä se johtuu ja varaudutaan korjaaviin toimenpiteisiin seuraavana vuonna. Budjetointiin liittyy myös aina ”tulevaisuuteen kurkistelua”, jotta pystytään varautumaan ainakin vuosi eteenpäin siihen, mitä on tulossa. Tietohallinnon periaatteen mukaan sellaista hanketta, mitä ei ole budjetoitu, ei voi lähteä toteuttamaan kesken kauden. Verkko-oppimisympäristöstä aiheutuviin kustannuksiin varauduttiin aikoinaan budjetissa lähinnä laitetasolla. Lisäksi huomiointiin asennukset ja muu vastaava työ. Todennäköisesti budjetissa ei varauduttu Moodlen sisäisestä kouluttamisesta vastaavan opettajan suunnittelu- ja tukityöhön. Myöskään hänen työhönsä liittyvää ylläpitoa ei budjetoitu erikseen. Jatkossa pitäisi selkeämmin budjetoida niiden henkilöiden työ, jotka tuottavat suoritteita tietohallinnon puolelle. Tällöin työstä aiheutuvat kustannukset voitaisiin jakaa oikeudenmukaisesti eri toimialoille. Yhteisiä kustannuksia aiheutuu esimerkiksi yleisestä neuvonta- ja koordinointityöstä. Muutamat kouluttajat toteuttavat tätä työtä kaikille toimialoille ja tekevät yleisiä kurssirunkoja. (Niskanen 30.6.2006.)

Verkko-oppimisympäristöstä aiheutuvien kustannusten tarkempi luokittelu voisi auttaa suunnittelemaan TAKK:n toimintaa ja taloudellisuutta. Mitä enemmän verkko-opetusta käytetään, sitä enemmän täytyy saada tietää, mitä sen tuottaminen oikeasti maksaa. ”Nythän me tiedetään ihan kohtuullisen tarkkaan, mitä tällöinen perinteinen kouluttaminen maksaa. Mutta mitä maksaa sitten verkko-opetus niin ei ole mitään kuvaa!”. Verkko-opetuksen käyttö on ollut TAKK:ssa tähän asti melko vähäistä. Käyttö on kohdistunut lähinnä tietohallinnon ja yritystoiminnan toimialalle. Sielläkin verkko-opetusta hyödynnetään vielä melko vähän. Mitä laajemmin verkko-opetukseen siirrytään, sitä tarkemmin pitää saada selville sen aiheuttamat kustannukset. Kustannukset lähtevät liikkeelle kouluttajan työpanoksesta, minkä jälkeen lähdetään miettimään muita kustannuksia. Kouluttajien panos on helppo laskea, mutta tietotekniikan käytöstä aiheutuvat kustannukset on paljon vaikeampi selvittää. Esimerkiksi uuden verkkopalvelimen kustannukset menevät tietohallinnon yhteiseen kustannuserään, vaikka palvelin olisi hankittu nimenomaan verkko-oppimisympäristöä varten. Tietojärjestelmäpäälliköl-

tä saadaan tarkka tieto siitä, kuinka paljon tietokoneita kunkin toimialan käytössä on. Esimerkiksi mikrotuessa työskentelevien kustannukset jaetaan toimialoille koneiden lukumäärän perusteella. (Paulin 29.6.2006.)

4.5.2 Käyttöönoton ja ylläpidon kustannukset

TAKK:n tietokoneiden ja verkkojen ylläpidosta ja näihin liittyvistä hankinnoista vastaa tietohallinto. Aikaisemmin palveluyksikön nimi oli tietojärjestelmäpalvelut. Tietohallinnon roolia ei ole määritelty TAKK:n nykyisessä strategiassa vielä kovin tarkkaan. Parhailaan on meneillään projekti, missä tietohallinto organisoidaan. Tämän jälkeen roolin pitäisi näkyä strategiasa paremmin, koska tietohallinnon asema ja käytännöt vakiintuvat. (Niskanen 30.6.2006.)

TAKK:n verkko-oppimisympäristön toteuttaminen on vaatinut melko vähän investointia uusiin resursseihin. Pelkästään verkko-oppimisympäristöä varten hankittiin yksi uusi palvelinkone. Aktiivilaitetasolla ei tarvittu laajennuksia. Varsinainen oppimisalusta on siis kokonaan yhdellä palvelimella. Oppilasverkossa jo aikaisemminkin toimineet palvelimet suorittavat käyttäjätunnistuksen. Käyttäjät pystyvät kirjautumaan sekä oppilasverkon peruspalveluihin että verkko-oppimisympäristöön Active Directory -tietokantaan tallennettujen tunnusten ja salasanojen avulla. Oppimateriaalit haetaan henkilökunnan puolella toimivilta tiedostopalvelimilta. Verkko-oppimisympäristön käyttöönotto ei ole edellyttänyt maksullisten ohjelmatuotteiden hankkimista. Myös oppimisalustana käytetty Moodle on maksuton, mutta tuotteelle hankittu ylläpitopalvelu aiheuttaa kustannuksia. (Niskanen 30.6.2006.)

Verkko-oppimisympäristön testaukseen käytettiin noin kaksi viikkoa työaika, ennen kuin ympäristö otettiin tuotantokäyttöön. Testaukseen ja käyttöönottoon kuluneet työtunnit kirjattiin erityisille kustannuspaikoille ja tätä menettelyä on tarkoitus jatkaa. Parhailaan on käynnissä pienimuotoinen projekti, missä hiotaan käytäntöjä muun muassa oppimateriaalin valmistamisesta aiheutuvien kustannusten kirjauksille. Verkko-opetukseen soveltuvan oppimateriaalin tekemiseen kuluu paljon aikaa ja tätä työtä halutaan seurata. Tulevaisuudessa on mahdollista, että kouluttajat, jotka tekevät materiaalia yhteiseen käyttöön, kirjaavat työaikansa tähän tarkoitukseen varatuille kustannuspaikoille. Asian selvittely on vielä kesken. (Niskanen 30.6.2006.)

Verkko-oppimisympäristön hallinnan edellyttämä asiantuntemus on hankittu osaksi ulkopuolisen kumppanin järjestämän koulutuksen avulla. Palvelimien ja sovellusten ylläpidon osaminen on syntynyt vuosien kokemuksen myötä, eikä näihin ole tarvinnut kouluttautua erikseen. Tietohallinnon työntekijät ovat opiskelleet aihetta myös omatoimisesti ohjekirjojen avulla. Verkko-oppimisympäristön hallinnassa ja ylläpidossa käytetään myös TAKK:n ulkopuolista työvoimaa. Tarve koskee lähinnä ongelmien ratkaisua ja päivityspalveluita, joiden saatavuudesta maksetaan ylläpitomaksua. Kun Moodlesta tulee uusi versio, ylläpitomaksuun sisältyy ohjelmiston päivitystyö. Laitteisto ja käyttöjärjestelmät ovat TAKK:n hallinnassa ja ne ylläpidetään itse. Kuukausitasolla normaali ulkopuolinen työpanos on ”tuskin tuntia enempiä”. Ongelmatapauksien selvittämiseen voi mennä kuitenkin useampikin tunti. Käyttöönottovaiheessa ulkopuolinen työaikapanos ei ylittänyt viikkoa. TAKK:n käyttämän yhteistyökumppanin kokemus verkko-oppimisympäristöistä auttoi pystyttämään oppimisalustan kohdullisen työajan puitteissa. (Niskanen 30.6.2006.)

Verkko-oppimisympäristön käyttöönotto on tuonut mukanaan joitakin uusia työtehtäviä ja tehtävärutiineita. Käyttäjätunnusten määrä on lisääntynyt melkoisesti, koska verkko-opetukseen kirjaututaan aina henkilökohtaisella tunnuksella. Esimerkiksi autoalalla on käytetty aikaisemmin yhteisiä tai konekohtaisia tunnuksia, jotka on nyt vaihdettu henkilökohtaisiksi tunnuksiksi. Moodlen tietokannat varmistetaan joka yö, ja varmuuskopiointi tapahtuu rutiinistyönä. (Niskanen 30.6.2006.)

Verkko-oppimisympäristön perusylläpitoon kuluu työaika arviolta noin kaksi tuntia kuukaudessa. Ylläpitotehtäviin sisältyy muun muassa varmuuskopiointiin käytettyjen nauhojen vaihto. Moodlen varmistusmediat ovat erillään muusta ympäristöstä, koska TAKK käyttää palvelinkohtaisia nauha-asemia. Lisäksi työaika kuluu Moodle-palvelimen käyttöjärjestelmäpäivityksiin, jotka ovat lähinnä tietoturvapäivityksiä. (Niskanen 30.6.2006.)

Verkko-oppimisympäristön käyttöönotossa ja ylläpidossa on ilmennyt jonkin verran ongelmia. Aluksi oli hankaluuksia saada Moodlen autentikointi käyttämään Active Directoryn käyttäjätunnuksia. Verkkoon tehtävien muutosten yhteydessä törmätään toisinaan tilanteisiin, joissa autentikointi ei enää toimi. Ongelma aiheutuu henkilökunnan ja oppilaiden verkkoalueiden välisistä monimutkaisista yhteyksistä, joita ei huomata aina testata muutostöiden jälkeen. Jonkin verran tietohallinnolle aiheutuu ylimääräistä työtä TAKK:n käyttämän oppilashallintojärjestelmän myötä. Mikäli toimialalla ei ole ollut aikaisemmin käytössä henkilökohtaisia käyttä-

jätunnuksia, oppilastietojen ylläpitäjät saattavat unohtaa ne rutiinit, jotka pitää olla hoidettu ennen kuin tunnus voidaan perustaa uudelle opiskelijalle. Esimerkiksi HOPS (henkilökohtainen opiskelusuunnitelma) pitää olla tehty ja tallennettu oppilashallintojärjestelmään ennen tunnuksen myöntämistä. Mainittujen ongelmien selvittelyyn Moodle-yhteydessä kuluu yhdeltä henkilöltä ehkä noin kolme tuntia kuukaudessa. Ongelmat liittyvät lähinnä käyttäjätunnuksiin. Kustannuksia ei kuitenkaan kohdisteta suoraan verkko-oppimisympäristöön, vaan ne vyörytetään toimialoille. (Niskanen 30.6.2006.)

Verkko-oppimisympäristöön liittyvää käyttäjätukea kysytään mikrotuelta aika vähän. Opiskelijat ovat yhteydessä kouluttajiinsa eivätkä pääsääntöisesti esitä kysymyksiä suoraan mikrotuelle. Poikkeuksen muodostavat tilanteet, joissa opiskelija ei onnistu kirjautumaan etäyhteydellään TAKK:n verkko-oppimisympäristöön. Kouluttajat ottavat yhteyttä oikeastaan vain, ”jos se ongelma on tällainen teknisluonteinen”. Oppilaat eivät juuri kysele Moodlen yhteydessä kotikoneisiinsa liittyviä konfigurointeja tai vastaavia asioita. Verkko-oppimisympäristön käyttöönotto on vaikuttanut jonkin verran oppilailta tulevien tukipyyntöjen määrää. Moodlen yleisohjeita tarjoavat dokumentit ovat saattaneet vähentää avunpyyntöjä. Merkittävästi Moodle ei ole vaikuttanut oppilailta tuleviin pyyntöihin. (Niskanen 30.6.2006.)

Järjestelmän häiriötilanteita on ollut vähän. Mikäli henkilökunnan puolella sijaitsevaan oppimateriaalipalvelimeen on tullut vikoja, on jouduttu toisinaan tekemään käsityötä, jotta materiaali on saatu Moodlessa uudelleen näkyviin. Tällaista tapahtuu ehkä kerran kuukaudessa ja korjaukseen kuluu aikaa varttitunnista puoleen tuntiin. TAKK:ssa ei ole tehty tietohallinnon kustannusten optimointiin pyrkivää TCO-tyyppistä tutkimusta. Tällaisen tekemisestä ei ole myöskään käyty keskustelua. Tarvetta tutkimukselle olisi, koska TAKK:ssa on vakiintumattomaa käytäntöä siitä, miten kustannuksia jaetaan. Hankalasti kohdennettavat kustannukset laitetaan tietohallinnon omalle kustannuspaikalle, mistä ne jaetaan konemäärien perusteella toimialoille. Tämä ei ole kaikissa tapauksissa oikeudenmukaista, ja tällaiset kustannukset on hankala budjetoida. ”Täytyy vaan varata rahaa tällainen könttä tällaisiin yleisiin juttuihin.” (Niskanen 30.6.2006.)

4.5.3 Kustannusten kirjaaminen

Tietohallinto käyttää toiminnastaan aiheutuvien kustannusten kohdistamisessa kahta pääperiaatetta. Jos aiheuttajat voidaan yksilöidä suoraan, kustannukset kirjataan suoraan toimialoille.

Sellaiset kustannukset, joita ei voida jakaa, vyörytetään koneiden määrän perusteella toimialoille. Vyörytettäviä kustannuksia ovat esimerkiksi tietohallinnon palkat. Sama kirjaamisperiaate on käytössä kaikilla tietohallintotiimin työntekijöillä. Tietohallinto siirrettiin muutama vuosi sitten sisäisten palvelujen alaiseksi kustannuspaikaksi. Muutoksen yhteydessä kustannusten kirjausohjeita tarkennettiin jonkin verran. (Niskanen 30.6.2006.)

TAKK:n käyttämät kirjaus- ja laskentakäytännöt vastaavat nykyisessä muodossaan tarkoitustaan melko hyvin. IT-järjestelmien aiheuttamien todellisten kustannusten ali- tai yliarvostamista ei tapahdu. Kustannuspaikkarakennetta pitäisi kuitenkin mukauttaa jonkin verran. Tämä koskee erityisesti kustannuspaikkanimikkeitä. Ajan kuluessa syntyneet kustannuspaikat ”eivät oikein hyvin kerro sitä, mistä on kyse.” Tarvittavat muutokset on tarkoitus huomioida tulevaisuuden suunnitelmissa. (Niskanen 30.6.2006.)

4.6 Kustannuslaskennan teorian ja käytännön kohtaaminen

Tampereen Aikuiskoulutuskeskuksen soveltamat laskentamenetelmät kytkeytyvät osittain toimintoperusteisen kustannuslaskennan malliin. TAKK on tulosityksikköorganisaatio, jonka keskeisiä toimintoja ovat koulutus- ja kehittämisspalvelut. Välillisten kustannusten vyöryttämismenetelmä edustaa perinteistä kustannuslaskentaa. TAKK:ssa kustannuslaskennan tärkeänä tehtävänä on selvittää palvelutoiminnasta aiheutuneet todelliset kustannukset ja näiden alkuperä. Tehtävä on aiheuttamisperiaatteen ja toimintoperusteisen laskennan lähtökohtien mukainen. Oppilaitoksen toiminnot kuluttavat erityisesti henkilövoimavaroja. Toimintojohtamisen onnistuminen TAKK:ssa edellyttää, että työaika kirjataan oikeille kurssinumeroille.

Tuotosten ja panosten välistä suhdetta tarkastellaan sisäisen laskennan tuottaman informaation avulla. TAKK:ssa kustannukset kohdistetaan aiheuttajilleen kustannuspaikkojen avulla, mutta nykyinen kustannusjako ei mahdollista eri opetusmenetelmien aiheuttamien kustannusten vertailua. Esimerkiksi verkko-koulutuksen kustannuksia ei seurata erikseen. Tarkempi kustannuspaikkarakenne voisi tuoda lisäarvoa TAKK:n toiminnan ja talouden suunnitteluun.

5 YHTEENVETO JA PÄÄTELMÄT

Tutkimuksen lähtökohdat

Tutkielman tarkoituksena oli löytää menetelmät, joilla voidaan arvioida verkko-oppimisympäristön toteuttamiseen ja verkko-opetuksen tuottamiseen liittyviä kustannuksia. Tavoitetta lähestyttiin aluksi toiminto- ja elinkaarilaskennan teorioiden kautta. Tämän jälkeen verkkokoulutuksen kustannuksia tarkasteltiin TCO-menetelmän avulla. Menetelmä luokittelee kustannuksia ja siihen yhdistyy sekä toiminto- että elinkaarilaskennan piirteitä. Lisäksi tutkielmassa haluttiin selvittää käytännön tasolla, miten verkko-oppimisympäristöstä aiheutuvat kustannukset huomioidaan kouluttajaorganisaation sisäisessä laskennassa. Kohdeorganisaatioon perehdyttiin strukturoidun haastattelun avulla kerätyn tutkimusaineiston avulla.

Tutkielman pääongelmana oli selvittää, mitä laskentamenetelmiä voidaan soveltaa, kun arvioidaan verkkopohjaisen koulutuksen kustannuksia. Alaongelmiksi asetettiin verkko-oppimisympäristön aiheuttamien keskeisten kustannusten selvittäminen ja verkko-oppimisympäristöstä aiheutuvien kustannusten huomioiminen kohdeyrityksen sisäisessä laskennassa. Näkökulma oli liiketaloudellinen ja oppimisympäristöjen kustannuksia tarkasteltiin palvelun tuottajan näkökulmasta. Verkko-opiskelun pedagogiikkaan ja oppimistulosten mittaamiseen liittyvät kysymykset eivät kuuluneet tutkielman aihepiiriin.

Verkkokoulutus on vielä melko uusi oppimis- ja opetusmenetelmä. Koska opiskelu suoritetaan tietoverkon välityksellä, se on usein ajasta ja paikasta riippumatonta. IT-ammattilaisten on ollut mahdollista käyttää verkkokoulutusta opiskelumuotonaan jo usean vuoden ajan. Viime vuosina opetusmuoto on yleistynyt monille muillekin koulutusaloille. Tähän ovat vaikuttaneet tietokoneiden ja Internet-yhteyksien määrän kasvu kotitalouksissa ja tiedon siirtoon käytettävän teknologian kehittyminen. Yhteys oppilaitoksen verkko-oppimislustaan edellyttää käytännössä laajakaistaista Internet-yhteyttä.

Organisaatio toimii laskentatoimen näkökulmasta tehokkaasti, mikäli toiminta on kannattavaa ja taloudellista. Myös oppilaitoksissa verkkokoulutuksella saavutettuja hyötyjä tarkastellaan usein tehokkuuden näkökulmasta. Kannattavuutta kuvaavat mittarit perustuvat pääsääntöisesti rahamääräiseen tulkintaan, mikä edellyttää laskentamenetelmien huomioivan myös verkko-

koulutuksesta aiheutuvat kustannukset. Taloudellisuus puolestaan edellyttää rajallisten voimavarojen tehokasta käyttöä ja siihen pyrkivää toimintaa. Koulutustoiminnan keskeiset voimavarat muodostuvat ihmisistä (kouluttajista) ja fyysisistä tiloista (luokkahuoneista).

Pääongelma: Mitä laskentamenetelmiä voidaan soveltaa, kun arvioidaan verkkopohjaisen koulutuksen kustannuksia?

Oppilaitosten laskentajärjestelmissä kustannukset kohdistetaan aiheuttajille kustannuspaikkojen avulla. Kustannuspaikat määritellään sen mukaan, minkä yksikön tai vastualueen kustannuksia halutaan erikseen seurata. Aikuiskoulutuksessa seurannan kohteina voivat olla toimialat, koulutusalat, koulutukset ja yksittäiset opintojaksot. Myös verkkopohjaiseen koulutukseen liittyvistä kustannuksista voidaan muodostaa erillisiä kustannuspaikkoja. Mitä tarkempia mittaustuloksia halutaan, sitä hienojakoisempi kustannuspaikkarakenteen on oltava.

Toimintoperusteinen laskenta auttaa ymmärtämään, mitä koulutusorganisaatiossa oikeasti tehdään ja mitä tekeminen maksaa. Menetelmän avulla voidaan tutkia, missä kustannukset syntyvät ja miten ne käyttäytyvät. Perinteiset laskentatavat eivät kykene tuottamaan näin tarkkaa informaatiota kustannustekijöistä ja koulutustoiminnan todellisista kustannuksista. Toimintolaskennan keskipisteenä ovat organisaation toiminnot eli sellaiset tapahtumat tai tehtävät, jotka aiheuttavat organisaatiolle kustannuksia. Verkkokoulutusta voidaan tarkastella oppilaitoksen yhtenä toimintona. Toimintolaskennan avulla voidaan tällöin selvittää verkkopohjaiseen koulutukseen liittyvät välittömät kulut ja kustannuksia aiheuttavat voimavarat. Kun voimavarojen käyttö on arvioitu, käyttö voidaan muuttaa kuluiksi ja lisätä koulutuksen kokonaiskustannuksiin.

Elinkaarilaskenta huomioi kaikki koulutustuotteeseen kohdistuvat kustannukset. Perinteisen ja elinkaarilaskennan suurin ero on kustannusten ajallisessa kohdistamisessa. Elinkaarilaskennassa kustannukset kohdistetaan nykyisen laskentakauden lisäksi myös tulevaisuuden tuotteille. Uuden verkkokoulutuksen kehitystyö on usein pitkäaikainen prosessi. Suurimmat kustannukset syntyvät ennen koulutuksen alkamista. Verkkokoulutuksia ei yleensä suunnitella kertakäyttöisiksi, vaan tuotteen elinkaari voi olla esimerkiksi kolmen vuoden pituinen. Ensimmäisen koulutustapahtuman tuottamisesta aiheutuneet kustannukset pitäisi jakaa koulutustuotteen koko elinkaaren ajalle. Koska elinkaarilaskenta ei keskity ainoastaan lyhyen aikavälin

aloitus- ja käyttökustannusten selvittämiseen, menetelmällä voidaan arvioida verkko-koulutuksen kustannustehokkuutta pitkällä aikavälillä.

Elinkaarilaskentaan on kehitetty alakohtaisia erityismenetelmiä. Omistamisen kokonaiskustannukset (TCO) on mitta, jolla voidaan arvioida organisaation IT-kustannusten tehokkuutta. IT-kustannusten lisäksi menetelmä huomioi myös liiketoiminnan aiheuttamat kustannukset. TCO-laskentaan sisältyy elinkaarilaskennan piirteitä, koska järjestelmän hankintakustannusten lisäksi seurataan sen käytöstä aiheutuvia kustannuksia. TCO-analyysi auttaa lisäksi ymmärtämään ja luokittelemaan verkkokoulutuksen keskeiset kustannustekijät.

TCO-menetelmän yhteydessä todettiin, että verkkokoulutuksella saavutettava kustannusetu ei ole aina helposti mitattavissa. Yleensä verkkokoulutuksen käynnistämiskustannukset ovat korkeat mutta oppilaskohtaiset muuttuvat kustannukset puolestaan vähäiset. Muuttuvat kustannukset kuitenkin kasvavat, mikäli verkko-opintojen ohjaukseen käytettäviä voimavaroja joudutaan lisäämään oppilasmäärän kasvaessa. Verkkokoulutukseen voi osallistua esimerkiksi sellaisia oppilaita, joilla on riittämättömät valmiudet itsenäiseen opiskeluun. Mitä enemmän tällaisia oppilaita on, sitä suuremmiksi kasvavat muuttuvat kustannukset.

Alaongelma: Mitkä ovat verkko-oppimisympäristön aiheuttamat keskeiset kustannukset?

Verkko-oppimisympäristön kustannustekijöitä tarkasteltiin sekä TCO-menetelmän että kohdeorganisaation yhteydessä. Keskeisimmät kustannukset tarkentuivat esimerkistä, jossa vertailtiin teknologiapohjaisen ja perinteisen kouluttajajohtoisen opetusmuodon kustannuksia. Tutkimuksessa oletettiin verkkopohjaisen koulutuksen noudattavan teknologiapohjaisen koulutuksen kustannusrakennetta.

Suurimmat kustannukset syntyvät koulutusten suunnittelu- ja kehittämisvaiheessa. Lisäksi kustannuksia aiheuttavat erilaiset ylläpitoon liittyvät tehtävät. Krusen laskentaesimerkin perusteella verkko-oppimisympäristön keskeisiä kustannuksia aiheuttavat

- koulutusmateriaalin tuottaminen,
- tekninen tuki ja
- teknologiapäivitykset.

Koulutusmateriaalin tuottamiskustannukset olivat teknologiapohjaisessa koulutuksessa yli kuusi kertaa suuremmat kuin kouluttajajohtoisessa koulutuksessa. Koulutusmuodon kokonaiskustannuksista niiden osuus oli 70 %. Tekninen tuki ja teknologiapäivitykset aiheuttivat kustannuksia ainoastaan teknologiapohjaisessa koulutuksessa. Näiden erilliskustannusten osuus kokonaiskustannuksista oli noin 3 %.

Kohdeorganisaation tarkastelussa ilmeni, että verkkokoulutuksen toteuttaminen aiheutti oppilaitokselle monia erilliskustannuksia. Osa näistä kustannuksista syntyi heti verkko-oppimisympäristön käyttöönoton yhteydessä ja osa ymmärrettiin ympäristön ylläpitoon liittyviksi kustannuksiksi. Kohdeorganisaatiossa erilliskustannuksia aiheuttivat

- laitteistohankinnat,
- ylläpitäjien kouluttaminen,
- oppimisympäristön asennus ja testaaminen,
- oppimisalustan ylläpitopalvelu,
- ylläpidon uudet työtehtävät ja tehtävärutiinit,
- ongelma- ja häiriötilanteiden korjaaminen ja
- henkilökunnan kouluttaminen.

Myös kohdeorganisaatiossa korostuivat verkko-opetukseen soveltuvan oppimateriaalin tuotantokustannukset. Tämän vuoksi oppilaitokseen suunniteltiin erityisiä kustannuspaikkoja, joiden avulla olisi mahdollista seurata opetusmateriaalin valmistamiseen kuluva työaika.

Alaongelma: Miten verkko-oppimisympäristöstä aiheutuvia kustannuksia huomioidaan kohdeyrityksen sisäisessä laskennassa?

Haastatteluista ilmeni, että Tampereen Aikuiskoulutuskeskuksen nykyiset laskentakäytännöt soveltuvat hyvin heikosti verkko-oppimisympäristön aiheuttamien kustannusten seurantaan. Verkkokoulutuksen kustannuksia ei seurata systemaattisesti. TAKK:ssa ei ole myöskään perustettu uusia kustannuspaikkoja verkko-oppimisympäristön kustannusseurantaa varten. Laskentakäytännöt ja tehokkuutta kuvaavat tunnusluvut ovat vakiintuneet vuosien varrella. Raportointia on kehitetty lähinnä taloushallinnossa havaittujen tarpeiden perusteella.

Verkko-oppimisympäristön rakentamisen yhteydessä huomioitiin lähinnä laitehankinnoista ja asennustyöstä aiheutuneet kustannukset. Myös testaukseen ja käyttöönottoon kulunut työaika

kirjattiin erityisille kustannuspaikoille. Käyttöönoton jälkeen on seurattu kustannuksia, jotka aiheutuvat verkko-oppimisolun käytön kouluttamisesta henkilökunnalle.

TAKK on rakenteeltaan tulosityksikköorganisaatio. Myös kustannuspaikkajako noudattaa tulosityksikköjen rakennetta. Laskentajärjestelmät keräävät sellaista tietoa, jonka avulla toimialat ja näiden alaiset koulutusalat saavat oleellista informaatiota päätöksenteon tueksi. Koulutuksen aiheuttamista kustannuksista kerätään tietoa tuntilistoilla, joihin kouluttajat kirjaavat lähiopetukseen ja opetuksen muuhun työhön käyttämänsä työajan. Käytettävissä olevat kustannusnumerot eivät mahdollista lähi- ja verkko-opetukseen kuluvan työajan erittelyä.

Haastatteluissa todettiin, että kustannusten tarkempi luokittelu voisi auttaa suunnittelemaan TAKK:n toimintaa ja taloudellisuutta. Vyöryttämismenetelmällä kohdistetut kustannukset eivät jakaudu aina oikeudenmukaisesti. Verkkokoulutuksen kustannuksista halutaan saada enemmän laskennallista tietoa. Vielä ei kuitenkaan tiedetä, miten tähän tavoitteeseen päästään. Parhaillaan on käynnissä pieni projekti, jossa toivotaan syntyvän käytäntöjä esimerkiksi verkko-oppimateriaalin valmistamisesta aiheutuvien kustannusten kirjauksille. Tulevaisuudessa on mahdollista, että yhteisen oppimateriaalin tuottamiseen käytetty työaika kirjataan erityisille kustannuspaikoille.

Päätelmät

Tutkimuksen avulla pystyttiin jonkin verran kartoittamaan verkko-koulutuksen kustannusten arviointiin soveltuvia laskentamenetelmiä. Laskentaesimerkit havainnollistivat, miten näiden avulla voidaan laskea verkkokoulutuksen kustannuksia. Kohdeorganisaation avulla saatiin empiiristä tietoa kustannuslaskennan käytännöistä, verkko-oppimisympäristön aiheuttamista kustannuksista ja näiden käsittelystä sisäisessä laskennassa.

Laskentamenetelmien osalta voidaan todeta, että eri menetelmät eivät ole toisiaan poissulkevia. Pikemminkin ne täydentävät toisiaan ja antavat organisaatiolle mahdollisuuden valita eri menetelmistä toimintaansa ja tavoitteitaan parhaiten tukevat käytännöt. Valinnat voivat myös täydentää nykyisiä laskentakäytäntöjä. Vanhoihin organisaatioihin on kertynyt vuosien aikana suuri määrä kokemusta ja hyviä laskentatapoja. Nämä eivät välttämättä noudata tarkasti mitään teorioita, mutta ovat muokkautuneet vastaamaan organisaation tarkoitusta ja päämäärää.

Kohdeorganisaation tarkastelussa havaittiin tarpeita ja haluja selvittää verkkokoulutuksesta aiheutuvat kustannukset. Kustannusten tarkka selvittäminen edellyttää kuitenkin muutoksia nykyiseen kustannuspaikkarakenteeseen. Toisaalta kustannuspaikkarakenteeseen oltiin melko tyytyväisiä, koska se palvelee oppilaitoksen nykyistä toimintamallia. Tutkimus osoitti, että TAKK:n kustannuslaskennassa luotetaan myös perinteisiin laskentamenetelmiin eikä olla halukkaita tekemään niihin välittömästi suuria muutoksia.

TAKK:n nykyinen kustannuspaikkajako noudattaa tulosityksikköorganisaatiolle tyypillistä rakennetta. Toiminnan aiheuttamista kustannuksista kerätään tietoa tunti-listojen avulla. Kouluttajan tekemät tuntikirjaukset kohdistuvat pääosin niihin kursseihin, joiden opiskelijoita hän on ohjannut tai kouluttanut. Kuluneet tunnit tarkennetaan joko lähiopetukseen tai muuhun työhön. Käytännössä vaihtoehdot vastaavat työskentelyä suoraan opiskelijoiden kanssa tai muunlaista työskentelyä heidän hyväkseen ilman välitöntä kontaktia. Ensimmäinen vaihtoehto vastaa perinteistä luokassa tapahtuvaa opetusta. Jälkimmäinen sisältää kaiken muun, myös verkko-oppimisympäristöön käytetyn ajan. Kustannuspaikkoja ja kirjauskäytäntöjä pitäisikin tarkentaa tällä alueella.

Kouluttajien tuntikirjausten perusteella taloushallinnossa tuotetaan tehokkuutta kuvaavia tunnuslukuja, kuten kouluttajan keskimääräinen ryhmä koko ja lähiopetuksen ja muun työn tunti-en suhde. Mikäli koulutuksen toteuttamissuunnitelmaan sisältyy verkossa tapahtuvaa opiskelua ja ohjausta, ei niiden osuutta pystytä selvittämään. Vaikka kyseessä on verkon välityksellä syntyvä kontakti oppilaaseen, käytettyä aikaa ei ole mahdollista kirjata lähiopetukseksi. Verkko-opetusta ja verkon avulla tapahtuvaa oppilaan ohjausta ei siis ainakaan vielä arvosteta täysipainoiseksi opetusmuodoksi. Tähän vaikuttavat myös historialliset syyt: aikuiskoulutusmaailmassa yleisesti käytetyille käsitteille opiskelijatyöpäivä ja oppilastyövuosi pitäisi määritellä uusi sisältö.

Nopeasti tarkasteltuna verkkokoulutukseen siirtyminen näyttäisi vapauttavan voimavaroja muuhun käyttöön. Näin varmasti myös tapahtuu, mikäli näkökulmana on vain opetushenkilöstön ajankäyttö. Verkkokoulutuksen tarkastelu vaatii kuitenkin huomattavasti laajemman näkökulman. Mukaan on sovitettava muitakin voimavaroja. Verkko-oppimisympäristön rakentaminen, toteuttaminen, hallinnointi ja ylläpito, verkkomateriaalin suunnittelu, tuottaminen, testaaminen ja ajan tasalla pitäminen sekä oppilaiden verkko-opintojen ohjaaminen ja arviointi muodostavat verkkokoulutuksesta hyvin monisäikeisen kustannuskokonaisuuden.

Jatkotutkimuksena olisi mielenkiintoista selvittää, millaisessa muodossa TCO-mallin mukainen kustannusluokittelu voitaisiin siirtää oppilaitosmaailmaan. Kustannuspaikkojen, laskentamenetelmien ja kirjauskäytäntöjen tarkentuminen auttaisi oppilaitosta monella tavalla. Oppilaitoksessa pystyttäisiin arvioimaan paremmin esimerkiksi koulutuksen toteuttamisen edellyttämät voimavarat ja opiskelijamäärät. Jatkotutkimuksen tuloksia voitaisiin mahdollisesti hyödyntää myös kurssien tarjouslaskennassa ja opiskelijoilta perittävien maksujen suuruuden määrittelyssä.

LÄHTEET

Kirjallisuus

- Alamäki, A. & Luukkonen, J. 2002. eLearning. Osaamisen kehittämisen digitaaliset keinot: strategia, sisällöntuotanto, teknologia ja käyttöönotto. Helsinki: Edita.
- Alhola, K. 2000. Toimintolaskenta. Perusteet ja käytäntö. Toinen painos. Helsinki: WSOY.
- Alhola, K. & Lauslahti, S. 2000. Laskentatoimi ja kannattavuuden hallinta. Helsinki: WSOY.
- Brimson, J. A. 1991. Toimintolaskenta. Activity-Based Accounting. Jyväskylä: Weilin+Göös.
- Harju, A. (toim.) 2003. Tietohallinnon kustannus- ja hyötyanalyysi. Helsingin ammattikorkeakoulu Stadia. Sarja A: Tutkimukset ja raportit 1.
- Hirsjärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P. 2002. Tutki ja kirjoita. Helsinki: Kirjayhtymä Oy.
- Holopainen, S., Lillrank, P. & Paavola, T. 1999. Tietotekniikan linkki liiketoimintaan. Helsinki: Otava.
- Horngren, C. T., Bhimani, A., Foster, G. & Datar, S. M. 1999. Management and Cost Accounting. New Jersey: Prentice Hall.
- Kalliala, E. 2002. Verkko-opettamisen käsikirja. Helsinki: Finn Lectura.
- Matikainen, J. & Manninen, J. (toim.) 2000. Aikuiskoulutus verkossa. Verkkopohjaisten oppimisympäristöjen teoriaa ja käytäntöä. Helsingin yliopiston Lahden tutkimus- ja koulutuskeskus.
- Meisalo, V., Sutinen, E. & Tarhio, J. 2003. Modernit oppimisympäristöt. Helsinki: Tietosanoma.
- Neilimo, K. & Uusi-Rauva, E. 2002. Johdon laskentatoimi. 4. painos. Helsinki: Edita.
- Olve, N.-G., Roy, J. & Wetter M. 1998. Balanced Scorecard - yrityksen strateginen ohjausmenetelmä. Kolmas painos. Helsinki: WSOY.
- Riistama, V. & Jyrkkiö E. 1991. Operatiivinen laskentatoimi. Perusteet ja hyväksikäyttö. 14. painos. Helsinki: WSOY.
- Tella, S., Vahtivuori, S., Vuorento, A., Wager, P. & Oksanen U. 2001. Verkko opetuksessa - opettaja verkossa. Helsinki: Edita.
- Turban E., King D., Lee J., Warkentin, M. & Chung H. M. 2002. Electronic Commerce 2002. A Managerial Perspective. New Jersey: Prentice Hall.
- Vilkkumaa, M. 2005. Talouden apuvälineet johdolle. Helsinki: Yrityskirjat.

Muut painetut lähteet

David, J., Schuff, D. & Louis, R. Managing your IT Total Cost of Ownership. Communications of the ACM. January 2002.

TAKK:n verkko-oppimisympäristökuvaus 2003. Sisäinen lähde.

Tampereen Aikuiskoulutuskeskus 2002. Johtosääntö. Sisäinen lähde.

Tampereen Aikuiskoulutuskeskus 2007. Vuosikertomus 2006.

Vaalisto, H. 2003. Opiskelu siirtyy virtuaalisiin luokkahuoneisiin. ITviikko 8.5.2003, 22.

Verkkolähteet

Fuller, S. 2006. Life-Cycle Cost Analysis (LCCA). <<http://www.wbdg.org/design/lcca.php>> 2.5.2006.

Gartner, Inc. Distributed Computing: Chart of Accounts. E-Revision. June 2003. <http://www.gartner.com/4_decision_tools/modeling_tools/costcat.pdf> 11.6.2006.

Herno, H., Peltonen, M., Sirkka, K. & Väänänen, S. Verkko-opiskelij@n.opas. <http://www.avoin.jyu.fi/verkko_opiskeluopas/> 10.3.2006.

Kruse, K. 2004. Beyond Kirkpatrick: Measuring the Financial Returns of e-Learning. <http://www.e-learningguru.com/articles/art5_1.htm> 2.5.2006.

Kruse, K. 2004. Measuring the Total Cost of e-Learning <http://www.e-learningguru.com/articles/art5_2.htm> 2.5.2006.

Microsoft Corporation 2006. Vaasa ja Lappeenranta selvittivät tietotekniikan kokonaiskustannukset. <<http://www.microsoft.com/finland/business/tco/default.msp>> 11.6.2006.

Tampereen Aikuiskoulutuskeskuksen intranet NAAKKA 2006. Sisäinen lähde.

Tampereen Aikuiskoulutuskeskus 2006. Oppilaitoksen www-sivusto. <<http://www.tak.fi/>> 28.7.2006.

Weller, M. 2004. Models of Large-Scale e-Learning. <http://www.sloan-c.org/publications/jaln/v8n4/v8n4_weller.asp> 2.5.2006.

Wettemann, R. 2003. Dos and Don'ts for Measuring Cost-Benefit Analysis. <http://www.clomedia.com/content/templates/clo_feature.asp?articleid=296&zoneid=31> 2.5.2006.

Haastattelut

Niskanen, Ilkka 2006. Tietojärjestelmäpäällikkö. Tampereen Aikuiskoulutuskeskus. 30.6.2006.

Paulin, Tuula 2006. Talouspäällikkö. Tampereen Aikuiskoulutuskeskus. 29.6.2006.

LIITE 1: Haastattelurunko 1

Haastattelu 29.6.2006 / Tuula Paulin

HAASTATELTAVAN PERUSTIEDOT

- Mikä on haastateltavan tehtäväkuva TAKK:ssa?

YLEISTÄ TAKK:N KUSTANNUSLASKENNASTA

- Millainen rooli kustannuslaskennalla on TAKK:n strategiassa?
- Miten kustannuslaskentaan liittyvät tehtävät on organisoitu TAKK:ssa?
- Mitä käsitteitä TAKK:n kustannuslaskennassa käytetään ja mitä ne tarkoittavat?
- Millaista informaatiota kustannuslaskennan avulla välitetään päätöksentekijöille?
- Millaisia muutoksia TAKK:n kustannuslaskennassa on tapahtunut viime vuosina?

KANNATTAVUUDEN JA TALOUDELLISUUDEN MITTAAMINEN

- Mitä mittareita TAKK käyttää kannattavuuden ja taloudellisuuden tarkastelussa?
- Mitkä ovat keskeiset koulutustoiminnan tehokkuutta kuvaavat tunnusluvut?
- Mihin tunnuslukuja vertaillaan, kun niitä analysoidaan?

KUSTANNUSTEN KERÄÄMINEN JA KOHDISTAMINEN

- Miten TAKK:ssa kerätään tietoa toiminnan aiheuttamista kustannuksista?
- Millä organisaatiotasoilla kustannusten kerääminen ja kohdistaminen tapahtuu?
- Millä periaatteella välilliset kustannukset kohdistetaan?
- Onko todettu sellaisia kustannuksia, joiden kohdistaminen on erityisen vaikeata?
- Onko TAKK:n kustannuspaikkarakenne mielestäsi riittävän hienojakoinen?

KUSTANNUSLASKENNASSA KÄYTETYT MENETELMÄT

- Sovelletaanko TAKK:n kustannuslaskennassa jotain erityistä laskentamenetelmää?
- Ovatko käytetyt menetelmät yhdenmukaiset koko organisaatiossa?
- Onko menetelmiin suunniteltu muutoksia lähivuosina?

VERKKO-OPPIMISYMPÄRISTÖN KUSTANNUSTEN HUOMIOIMINEN

- Mahdollistavatko TAKK:n nykyiset laskentakäytännöt verkko-oppimisympäristöstä aiheutuvien kustannusten seurannan?
- Onko verkko-oppimisympäristön kustannuksia varten perustettu uusia kustannuspaikkoja?
- Seurataanko verkko-oppimisympäristön aiheuttamia kustannuksia systemaattisesti?
- Olisiko verkko-oppimisympäristöstä aiheutuvien kustannusten tarkemmalla luokittelulla mielestäsi merkitystä TAKK:n toiminnan ja taloudellisuuden suunnittelussa?

LIITE 2: Haastattelurunko 2

Haastattelu 30.6.2006 / Ilkka Niskanen

HAASTATELTAVAN JA YKSIKÖN PERUSTIEDOT

- Mikä on haastateltavan tehtäväkuva TAKK:ssa?
- Millainen rooli Tietohallinnolla on TAKK:n strategiassa?

KUSTANNUSTEN KIRJAAMINEN

- Millä periaatteella Tietohallinto kirjaa toimintansa aiheuttamat kustannukset?
- Tietohallinto (ent. Tietojärjestelmäpalvelut) siirrettiin TAKK:ssa muutama vuosi sitten sisäisten palvelujen alaiseksi kustannuspaikaksi. Tarkennettiinko tässä yhteydessä kustannusten kirjausohjeita?
- Onko Tietohallinnon kustannuspaikkarakenne mielestäsi riittävän hienojakoinen?
- Ali- tai yliarvostavatko TAKK:n käyttämät kirjaus- ja laskentakäytännöt mielestäsi IT-järjestelmien aiheuttamia todellisia kustannuksia?

VERKKO-OPPIMISYMPÄRISTÖN KUSTANNUKSET

- Mitä uusia laite- ym. resursseja TAKK:n verkko-oppimisympäristön toteuttaminen on edellyttänyt?
- Kuinka paljon arvioisit työaikaan käytetyn verkko-oppimisympäristön testaukseen ennen kuin se otettiin tuotantokäyttöön?
- Kirjattiinko verkko-oppimisympäristön testaukseen ja käyttöönottoon kuluneet työtunnit erityisille kustannuspaikoille?
- Miten verkko-oppimisympäristön hallinnan edellyttämä asiantuntemus on hankittu?
- Käytetäänkö verkko-oppimisympäristön hallintaan ja/tai ylläpitoon TAKK:n ulkopuolista työvoimaa?
- Onko verkko-oppimisympäristön käyttöönotto tuonut mukanaan uusia työtehtäviä/rutiineita ja mitä nämä ovat?
- Kuinka paljon arvioisit verkko-oppimisympäristön perusylläpitoon kuluvan työaikaan esimerkiksi kuukauden aikana?
- Millaisia ongelmia verkko-oppimisympäristön käyttöönotossa ja ylläpidossa on ilmennyt?
- Kuinka paljon arvioisit ongelmien selvittelyyn kuluvan työaikaan esimerkiksi kuukausittain?
- Kuinka paljon henkilökunta ja oppilaat tarvitsevat verkko-oppimisympäristön käyttöön liittyvää käyttäjätukea?
- Onko verkko-oppimisympäristön käyttöönotto vaikuttanut oppilailta tulevien tukipyyntöjen määrään?
- Mitkä ovat mielestäsi suurimmat piilokustannukset, mitä verkko-oppimisympäristön tuottamiseen Tietohallinnon näkökulmasta liittyy?
(Budjetoimattomat kustannukset, joiden laskeminen jää usein huomioimatta.)

LIITE 3: TAKK:n kustannusnumerot 2006

TULOSYKSIKÖT 01 - 29

KOULUTUSALAT 101 - 999

01 METALLI- JA AUTOMAATIOALA

- 101 Metallitekniikka
- 102 Automaatio
- 103 Talotekniikka
- 104 Kunnossapito
- 105 Autoala
- 106 Logistiikka
- 110 Projektit
- 120 Näytöt

Kurssit 10001 - 19999

02 RAKENNUSALA

- 201 Kirvestyö
- 202 Muuraus
- 203 Maalaus
- 204 Ympäristörakentaminen
- 210 Projektit
- 220 Näytöt

Kurssit 20001 - 29999

03 TIETOHALLINTO JA YRITYSTOIMINTA

- 301 Tieto- ja viestintätekniikka
- 303 Liiketalous
- 304 Johtaminen ja yrittäjyys
- 310 Projektit

Kurssit 30101 - 39999

04 PALVELUALAT

- 401 Matkailu- ja ravitsemisala
- 402 Sosiaali- ja terveysala
- 403 Puhdistuspalveluala
- 404 Turvallisuusala
- 405 Urasuunnittelu- ja kuntoutuspalvelut
- 406 Maahanmuuttajakoulutus
- 410 Projektit
- 420 Näytöt

Kurssit 40001 - 49999

PROSESSIT 30

30 PROSESSIT

- 31 Asiakassuhteiden hallinta
- 32 Tuotekehitys
- 33 Koulutuspalvelujen tuottaminen
- 34 Inhimillisten voimavarojen kehittäminen HRD
- 35 Sisäiset palvelut (jory)

40 - 69 YHTEISET PROJEKTIT

- 41 Nordplus Voksen
- 42 COMBINNO
- 43 AKONET-aikuiskoulutusverkko
- 44 ETU
- 45 PROKO
- 46 KATTAVA/PIKE
- 47 JOKERI
- 48 Kehittäminen/Jokinen
- 49 MANSETTI
- 50 PALASET
- 52 METRAV
- 53 Näyttökumppanuusprojekti
- 54 ProPri / Tykes
- 55 JokeriPlus

001 - 100 KOULUTUSLAJIT (maksajat)

001 - 009 TYÖVOIMAKOULUTUS

- 001 Kansallinen rahoitus
- 002 ESR-rahoitus

010 - 019 OMAEHTOINEN KOULUTUS

- 011 LH-koulutus / PiNOSTE
- 015 Opiskelijan itse maksama koulutus
- 018 Valtionosuus perustutkinnot
- 019 Valtionosuus lisäkoulutus

020 - 029 HENKILÖSTÖKOULUTUS

- 023 Valtionosuus henkilöstökoulutukseen
- 025 Yritysten henkilöstökoulutus

030 - 039 OPPISOPIMUSKOULUTUS

- 031 Oppisopimuskoulutus

090 - 099 MUU TOIMINTA

- 091 Muu toiminta
- 099 Projektit

VOS-LISÄKOULUTUKSEN

901 - KOULUTUSLUOKITUKSET

- 901 Humanistinen ja kasvatusala
- 902 Kulttuuriala
- 903 Yhteiskuntatieteiden, liiketalouden ja hallinnon ala
- 904 Luonnontieteiden ala
- 905 Tekniikan ja liikenteen ala
- 906 Luonnonvara- ja ympäristöala
- 907 Sosiaali-, terveys- ja liikunta-ala
- 908 Matkailu-, ravitsemis- ja talousala
- 909 Tekn. ja liikenteen ja luonnonvara-alan kalliit koulutukset
- 910 Sosiaali-, terveys- ja liikunta-alan kalliit koulutukset
- 911 Muu kuin näyttötutkintoon valmistava koulutus

909 ja 910 tarkemmin valtioneuvoston asetuksessa

40 - 69 YHTEISET PROJEKTIT

- 63 Tools for diversity
- 65 PiNOSTE
- 67 Taitaja 2006

SISÄISET PALVELT

- 80 Markkinointi, hallinto, tietohallinto, varasto**
- 81 Markkinointi
- 83 Hallinto
- 84 Yhteiset jaettavat kustannukset
- 86 Varasto ja kuljetukset
- 88 Tietohallinto
- 90 KIINTEISTÖHALLINTO**
- 91 Nirva
- 92 Tampereen valtatie
- 93 Naulakatu
- 94 Viinikka
- 95 Hatunpäänvaltatie
- 96 Hervanta
- 97 Mansettipajat / Viinikka