



TEKNISTALOUDELLINEN TIEDEKUNTA

TUOTANTOTALOUDEN LAITOS

CS31A9001 Kandidaatintyö ja seminaari - Kustannusjohtaminen

Johdon ympäristölaskentatoimen kehitys ja nykytila

The Development and Current State of Environmental Management Accounting

Kandidaatintyö

Kimmo Kolehmainen

Jyrki Riuttala

TIIVISTELMÄ

Tekijät: Kimmo Kolehmainen, Jyrki Riuttala

Työn nimi: Johdon ympäristölaskentatoimen kehitys ja nykytila

The Development and Current State of Environmental Management Accounting

Laitos: Tuotantotalous

Vuosi: 2012

Paikka: Lappeenranta

Kandidaatintyö. Lappeenrannan teknillinen yliopisto.

34 sivua, 4 taulukkoa ja 3 kuvaa

Tarkastaja: Yliopisto-opettaja Leena Tynnenen

Hakusanat: johdon ympäristölaskentatoimi, ympäristökustannukset, ympäristölaskenta

Keywords: environmental management accounting, environmental costs, environmental accounting

Johdon ympäristölaskentatoimi on ajankohtainen aihe muuttuvassa maailmassa, jossa ympäristöarvot ja yhteiskuntavastuu nousevat yrityksille yhä merkittävämpään asemaan. Tämän työn lähtökohdiana on suorittaa kartoittava katsaus johdon ympäristölaskentatoimeen ja etenkin sen nykytilaan. Kokoavan kirjallisuuskatsauksen suorittaminen on aiheellista myös alan nopean muutostahdin vuoksi. Tarkoituksena on ollut selvittää johdon ympäristölaskentatoimen taustaa, kehitystä ja nykytilaa alan kirjallisuuden ja julkaisujen pohjalta. Työssä tuodaan myös esille johdon ympäristölaskentatoimen perusteita, erilaisia laskentamenetelmiä sekä monipuolisia käytännön esimerkkejä johdon ympäristölaskentatoimen implementoinnista, kehityksestä ja käytöstä eri markkinoilla.

Suoritettuna kartoittavan katsauksen pohjalta voidaan todeta, että johdon ympäristölaskentatoimi on dynaaminen ja kehittyvä laskentatoimen ala jonka rooli tulevaisuudessa korostuu yhä enemmän. Nykyhetkellä monet yritykset näkevät ympäristölaskennan edelleen vain ulkoiseen raportointiin soveltuvana työkaluna. Tulevaisuudessa ympäristölaskentatoimen merkitys johdon päätöksenteon tukena sekä jopa strategisena kilpailutekijänä tulee kasvamaan kiristyvän ympäristölainsäädännön sekä yritysten yhteiskuntavastuun korostumisen myötä.

SISÄLLYSLUETTELO

1	JOHDANTO.....	3
1.1	Tausta.....	3
1.2	Tavoite ja tutkimuskysymykset.....	3
1.3	Rajaukset, menetelmät ja rakenne.....	4
2	YMPÄRISTÖLASKENTATOIMEN KEHITYS.....	5
2.1	Ympäristöasioiden korostuminen.....	5
2.2	Ympäristölaskennan viitekehys.....	6
2.3	Johdon ympäristölaskentatoimen määritelmä.....	8
2.4	Johdon ympäristölaskenta kustannusjohtamisen yleiskirjallisuudessa.....	10
3	JOHDON YMPÄRISTÖLASKENTATOIMI.....	12
3.1	Johdon ympäristölaskentatoimen merkitys yrityksen liiketoiminnalle.....	12
3.2	Ympäristökustannusten jaottelu.....	13
3.3	Ympäristökustannusten laskenta- ja kohdistamismenetelmiä.....	15
4	YMPÄRISTÖLASKENTATOIMEN NYKYTILA.....	19
4.1	Ympäristölaskentatoimen käyttöönotto ja kehitys.....	19
4.2	Ympäristölaskennan menetelmiä.....	20
4.3	Ympäristölaskennan implementointi.....	22
4.4	Ympäristölaskentatoimen haasteita ja ongelmia.....	24
5	YMPÄRISTÖLASKENTATOIMEN SOVELTAMINEN MAAILMALLA.....	26
5.1	Ympäristölaskentatoimen kehitys Koreassa.....	26
5.2	Johdon ympäristölaskentatoimen levinneisyys Japanissa.....	29
5.3	Englannin ja Walesin ympäristöviraston ympäristölaskentajärjestelmä.....	30
6	JOHTOPÄÄTÖKSET.....	32
7	YHTEENVETO.....	34
	LÄHDELUETTELO.....	35

1 JOHDANTO

1.1 Tausta

Johdon ympäristölaskentatoimi on ajankohtainen aihe muuttuvassa maailmassa, jossa ympäristöarvot ja yhteiskuntavastuu nousevat yrityksille yhä merkittävämpään asemaan. Tämän työn lähtökohdiana on suorittaa kartoittava katsaus johdon ympäristölaskentatoimeen ja etenkin sen nykytilaan. Katsauksen suorittaminen on aiheellista myös alan nopean muutostahdin vuoksi.

Ympäristöasioita on perinteisesti huomioitu yrityksissä vain niin laajalti kuin kulloinkin vallitsevat lait ja asetukset ovat sitä vaatineet. Yrityksen toiminnan ympäristövaikutusten ennakointi on ollut vähäistä jopa tälle vuosituhannele asti. Informaatioyhteiskunnan nousun myötä ympäristöasiat ovat tulleet myös suuren yleisön tietoon ja kiinnostus etenkin ympäristönsuojelua kohtaan on kasvanut. Näinpä yritystenkin on vähitellen täytynyt muuttaa toimintatapojaan; sidosryhmät ovat alkaneet vaatia yrityksiltä yhä tarkempia tietoja niiden toiminnan ympäristövaikutuksista sekä luonnonvarojen käytöstä. Perinteinen tehokkuusajattelu on vähitellen väistynyt uudenlaisen ajattelutavan edeltä, jossa yrityksiltä vaaditaan aiemman ”enemmästä enemmän” sijaan ”enemmän ja parempaa vähemmästä.” (Pohjola 2003, s. 11–12)

Sidosryhmien vaatimukset yhä tarkemmalle tiedolle yrityksen liiketoiminnan ympäristövaikutuksista on vähitellen johtanut yleisen ympäristölaskentatoimen muodostumiseksi osaksi yritysten toimintaa. Ympäristölaskentatoimi on siis kasvanut yritysten tarpeista sekä raportoida toiminnastaan että ohjata sitä näiden uusien vaatimusten mukaisesti. Toimintatapojen muutos merkitsee mahdollisten uhkien lisäksi myös mahdollisuuksia: ympäristö ei ole pelkkä rajoite vaan keino kilpailukyvyn kasvattamiseksi. Ympäristölaskentatoimella on tärkeä rooli tämän muutoksen hallitsemisessa. (Niskala & Mätäsaho 1996, s. 14–16)

1.2 Tavoite ja tutkimuskysymykset

Työn päätutkimuskysymyksenä on ”Mikä on yritysten johdon ympäristölaskentatoimen nykytila?”. Lisäksi selvitetään vastauksia kysymyksiin ”Millaisia toteutuskeinoja ja työkaluja johdon ympäristölaskentatoimen käsittelyssä käytetään?” sekä ”Miten johdon ympäristölaskentatoimi on kehittynyt

viime vuosina?". Työn tavoitteena on löytää kattavat ja perustellut vastaukset asetettuihin tutkimuskysymyksiin esittämällä laaja ja monipuolinen katsaus johdon ympäristölaskentatoimen taustaan, kehitykseen sekä nykytilaan erilaisilla markkinoilla ja aloilla.

1.3 Rajaukset, menetelmät ja rakenne

Aiheen käsittely työssä rajataan pelkästään yritysten johdon ympäristölaskentatoimeen. Liitokset yleiseen ympäristölaskentaan sekä johdon laskentatoimeen käsitellään yleisellä tasolla. Rajaus on tehty ja perusteltu aiheen yleisen laajuuden sekä käytettävissä olevien resurssien vuoksi. Työssä ei myöskään käsitellä yrityksen ympäristöstrategian muodostamista ja toteuttamista tai taustalla vaikuttavia ympäristöjärjestelmiä ja niiden ohjeistuksia (mm. ISO 14001-standardi sekä EMAS-järjestelmät), sillä näiden nähdään olevan työn aihetta huomattavasti laajempia kokonaisuuksia. Lisäksi etenkin aiheen nykytilan käsittelyssä tarkastellaan ainoastaan vuonna 2002 tai sen jälkeen julkaistuja tietoja. Alan nopean muutostahdin vuoksi tätä vanhempien tietojen ei katsota enää luotettavasti edustavan johdon ympäristölaskentatoimen nykytilaa.

Työ suoritetaan kirjallisuustutkimuksena. Aiheeseen luodaan katsaus perehtymällä alan kirjallisuuden sekä aiheesta kirjoitettuihin ajankohtaisiin artikkeleihin. Artikkeleita on etsitty pääasiassa Springer Journals sekä Emerald Journals-tietokannoista. Ympäristölaskennasta sekä etenkin yleisestä ympäristöjohtamisesta on kirjoitettu useita kirjoja ja artikkeleja. Ympäristöraportointia on myös käsitelty varsin laajasti alan lähteissä. Tätä vastoin johdon ympäristölaskentatoimesta ja sen kehityksestä löytyneiden ajankohtaisten julkaisujen määrä oli huomattavasti pienempi. Artikkelikatsauksen kohteet onkin täten jouduttu valitsemaan verrattain pienestä määrästä soveltuvia lähteitä. Johdon ympäristölaskentatoimen nykytilaan ja käyttöön maailmalla on perehdytty tutkimalla taloudeltaan kehittyvän ja nopeasti kasvavan Korean, kehittyneen talouden Japanin sekä perinteisen teollisuusmaan Englannin toimijoiden johdon ympäristölaskentatoimen käyttöä käsitteleviä artikkeleita.

Tässä kirjallisessa raportissa esitetään suoritettujen kartoitusten tulokset. Raportissa käsitellään aluksi määritelmiä, aiheen taustaa sekä sen kehitystä. Johdon ympäristölaskentatoimen nykytilaa esitellään sekä alan kirjallisuuden näkökulmasta että artikkelikatsauksen perustalta. Lopuksi esitetään johtopäätöksiä aiheesta ja sen kehityksestä.

2 YMPÄRISTÖLASKENTATOIMEN KEHITYS

2.1 Ympäristöasioiden korostuminen

”Ympäristölaskennan tuottaman tiedon avulla yrityksen johto voi paremmin ymmärtää, mikä merkitys ympäristöön liittyvillä kysymyksillä on taloudellisesti.” (Mätäsaho et al. 1998, s. 10) Tämän merkityksen ymmärtäminen on oleellista, sillä yrityksen taloudellinen suorituskyky usein määrittää myös sen mahdollisuudet suorittaa ydintehtävänsä – taloudellisen lisäarvon tuottamista omistajilleen. Toisaalta, globaaleilla markkinoilla menestyminen edellyttää yrityksiltä missionsa määrittämistä laajemmin kuin pelkästä taloudellisesta näkökulmasta: hyvän yrityskansalaisuuden käsitettä noudattava yritys kantaa toiminnastaan niin taloudellisen, sosiaalisen kuin ympäristövastuun (Pohjola 2003, s. 13).

Perinteiset johdon laskentatoimen menetelmät ja keinot eivät vastaa kaikkiin ympäristöasioiden johtamisen vaatimuksiin ja haasteisiin. Tavallisen johdon laskentatoimen näkökulma on tyypillisesti melko kapea ja keskittynyt vain valmistuksen välittömiin kustannuksiin. Perinteiset suorituskyvyn arviointitekniikat ovat varsin kapeita ja lyhytnäköisiä. Lisäksi johdon laskentatoimen menetelmät keskittyvät usein liikaa materiaalivirtoihin jolloin varastot jäävät vähälle huomiolle. Kaiken kaikkiaan, tavallisessa johdon laskentatoimessa ei tunnisteta tarpeeksi hyvin ympäristöön vaikuttavia asioita. (Burritt 2005, s. 27)

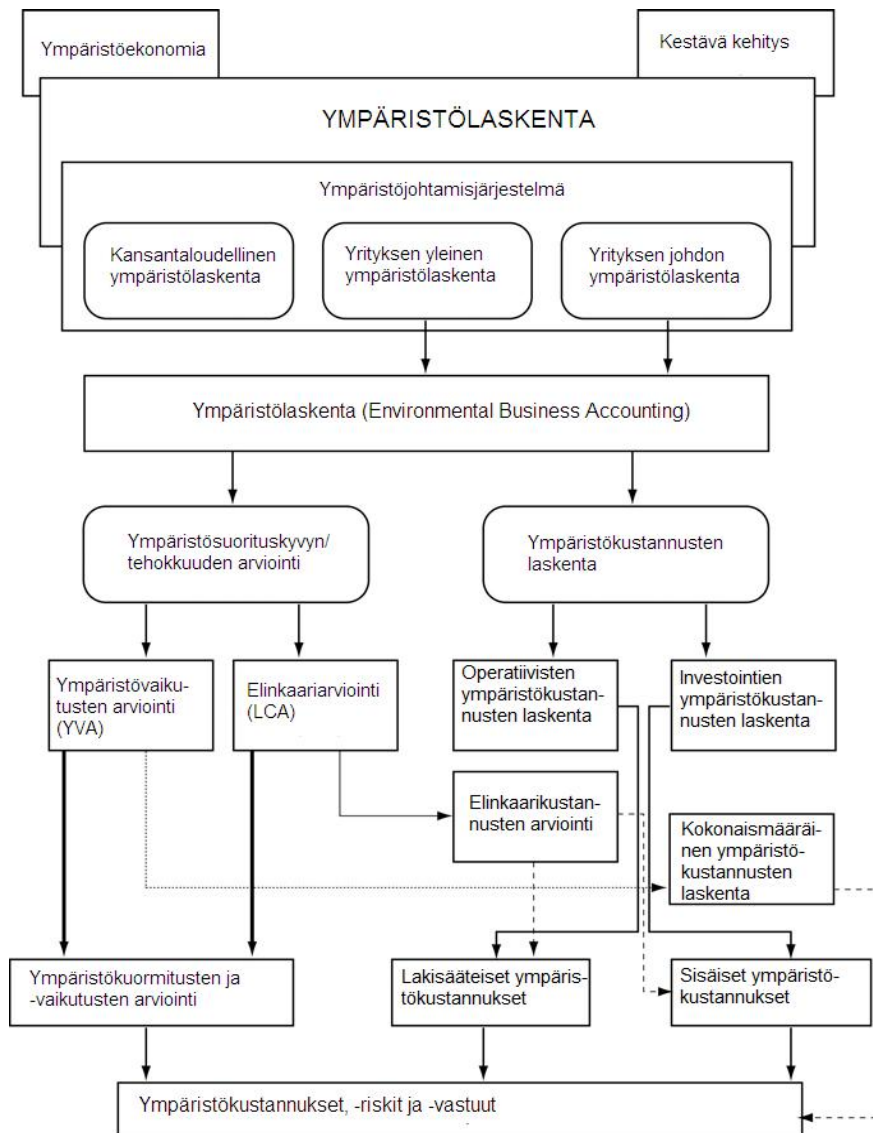
Ympäristöasioita huomioidaan yrityksissä ylimmän johdon muodostaman ympäristöpolitiikan ja strategian mukaan. Ympäristöstrategian toteuttaminen edellyttää erilaisten yrityksen ympäristöön liittyvien tietojen hankintaa, muokkaamista, analysointia ja raportointia, eli ympäristölaskentaa yleisesti. Yrityksen sisäisen toiminnan ohjaamisen sekä sisäisen päätöksenteon tukena käytetään johdon ympäristölaskentaa, jonka avulla voidaan parantaa tuottavuutta sekä vähentää ympäristöön liittyviä riskejä ja vaikutuksia pitkällä aikavälillä. Näihin tuloksiin päästään selvittämällä, kohdistamalla ja soveltamalla tietoja yrityksen toiminnan ympäristökustannuksista. (Niskala & Mätäsaho 1996, s. 16–17)

Ympäristölaskentatoimi on kasvattanut suosiotaan merkittävästi viime aikoina. Tämä johtuu lähinnä kiristyneen ympäristölainsäädännön yrityksille asettamista vaatimuksista. Toisaalta, yritysjohtajat

ovat alkaneet nähdä, kuinka ympäristöasioiden tehokkaalla johtamisella voi olla myös liiketoiminnallisia hyötyjä. Ympäristölaskentatoimea ja sen käyttöönottoa on edistetty monien tahojen toimesta ja tietoisuus siitä on lisääntynyt. Samalla myös käyttökelpoisten laskentatyökalujen määrä on kasvanut. (Burritt 2005, s. 19–20)

2.2 Ympäristölaskennan viitekehys

Johdon ympäristölaskentatoimi voidaan näkökulmasta riippuen nähdä joko osana johdon laskentatoimea tai yleistä ympäristölaskentatoimea. Yleinen laskentatoimi, johon sekä johdon laskentatoimi että ympäristölaskentatoimi kuuluvat, on yksi yrityksen tärkeistä tukiprosesseista, jolla yrityksen taloudellista tilannetta seurataan ja valvotaan. Kuvassa 1 on esitetty johdon ympäristölaskennan sijoittuminen yleisen ympäristölaskennan viitekehykseen. (Pohjola 2003, s. 109–111)



Kuva 1. Ympäristölaskennan osa-alueet (Pohjola 2003, s. 111)

Yrityksen liiketoiminnan ympäristölaskenta muodostuu kuvan 1 mukaisesti sekä yrityksen yleisen ympäristölaskennan että yrityksen johdon ympäristölaskennan kautta. Näin ollen, monet alan kirjallisuudessa esitetyt teoriat ja menetelmät eivät selkeästi rajoitu joko yleiseen ympäristölaskentaan tai johdon ympäristölaskentaan, vaan käsittely keskittyy näistä molemmista muodostuvaan yrityksen liiketoiminnan ympäristölaskentaan.

2.3 Johdon ympäristölaskentatoimen määritelmä

Ympäristölaskenta käsitteenä sekä koko kuvan 1 viitekehys ovat verrattain uusia jopa maailmanlaajuisesti (Pohjola 2003, s. 109). Yhdysvaltain ympäristönsuojeluviranomainen EPA (Environmental Protection Agency) julkaisi määritelmät yritysten ympäristölaskennan ja kustannusten käsitteille vuonna 1995. EPA:n määritelmät ovat yleisesti käytettyjä käsiteltäessä yritysten ympäristölaskentaa (Pohjola 2003, s. 110). EPA määrittelee yrityksen johdon ympäristölaskennan olevan keino, joka auttaa yritysjohtajia investointi-, hinnoittelu-, tuote- ja prosessisuunnittelu-, suorituskyky- sekä muiden liiketoimintapäätösten tekemisessä (EPA 1995, s. 5). Käytössä on kuitenkin monia muitakin määritelmiä, joita on listattu taulukkoon 1.

Taulukko 1. Johdon ympäristölaskentatoimen määritelmiä eri lähteiden mukaan.

<p>Niskala & Mä- täsaaho (1996, s.143)</p>	<p>”Johdon ympäristölaskentatoimi on prosessi, jossa identifioidaan, luokitellaan, analysoidaan, käytetään ja raportoidaan ympäristöön liittyvää kustannusinformaatiota ympäristöjohtamisen tarpeisiin ja tueksi. Informaation tuottamisen ja siihen perustuvan päätöksenteon tarkoituksena on samanaikaisesti sekä tuottaa rahallisia hyötyjä yritykselle että vähentää yrityksen haitallisia ympäristöön kohdistuvia vaikutuksia.”</p>
<p>Bennett & James (1998, s. 33)</p>	<p>Johdon ympäristölaskentatoimi on sekä taloudellisen että ei-taloudellisten tietojen luontia, analysointia ja käyttöä siten, että yrityksen ympäristö- ja taloudellinen suorituskyky on optimoitu ja saavutetaan kestävää liiketoimintaa.</p>
<p>Niskala, Mä- täsaaho ja Tuoma- la (1998, s. 14)</p>	<p>”Ympäristölaskennan avulla yritys pystyy mittaamaan sitä, kuinka ympäristöön liittyvien kysymysten tehokas hallinta vaikuttaa yrityksen taloudellisten tavoitteiden saavuttamiseen.”</p>
<p>Graff et al. (1998, s.3-4)</p>	<p>Johdon ympäristölaskentatoimi on tapa, jolla yritykset voivat valvoa toimintansa materiaalinkäyttöä ja sen ympäristövaikutuksia.</p>
<p>Schaltegger & Burritt (2000, s. 89)</p>	<p>Johdon ympäristölaskentatoimi on määritelty kapeammin sisältämään vain ympäristökustannuksiin liittyvät kirjanpidon aspektit, jotka auttavat johtajia tekemään päätöksiä ja kantamaan vastuun päätöksensä seurauksista.</p>
<p>UN DSD EMA Initiative (2001, s. 1)</p>	<p>Johdon ympäristölaskentatoimi toimii mekanismina jolla voidaan tunnistaa nykyisten tuotantoprosessien täydet ympäristökustannukset sekä saastumisen eston ja puhtaampien prosessien taloudelliset hyödyt. Lisäksi johdon ympäristölaskentatoimi auttaa integroimaan nämä kustannukset ja hyödyt osaksi yrityksen jokapäiväistä päätöksentekoa.</p>
<p>Pohjola (2003, s.116)</p>	<p>”Yrityksen johdon ympäristölaskenta on tarkoitettu yrityksen ympäristöasioiden sisäiseen raportointiin ja päätöksenteon tukiprosessiksi. Johdon laskentatoimi sisältää yrityksen sisäisten ympäristökustannusten ja investointien tarkastelun sekä ympäristötehokkuuden arvioinnin.”</p>
<p>International Federation of Accountants (IFAC) (2005, s. 16):</p>	<p>Johdon ympäristölaskentatoimi on ympäristöllisen ja taloudellisen suorituskyvyn johtamista ympäristöön liittyvien kirjanpitojärjestelmien ja -käytäntöjen kehittämisen ja käyttöönoton avulla. Joissain yrityksissä tämä sisältää raportointia ja auditointia, mutta tyypillisesti johdon ympäristölaskentatoimi käsittelee elinkaarikustannuksia, operatiivisia kustannuksia, hyötyjen arviointia ja strategista suunnittelua ympäristöjohtamista varten.</p>

Eri tahot määrittelevät johdon ympäristölaskentatoimen käsitteen eri tavoin ja eri näkökulmasta, kuten taulukosta 1 käy hyvin ilmi. Osa esitetyistä määritelmistä on varsin laveita ja yleistasoisia, toiset määritelmät ottavat kantaa jopa johdon ympäristölaskentatoimen työkaluihin ja menetelmiin. Toisaalta, osassa määritelmiä johdon ympäristölaskenta esitetään ainoastaan sisäisen laskentatoimen menetelmänä kun taas toisissa määritelmissä johdon ympäristölaskenta nähdään jopa strategisena ja yrityksen kilpailukykyä parantavana keinona. Määritelmien suuri kirjo on vahva osoitus alan nuoruudesta: vakiintunutta ja laajalti hyväksyttyä yleistä määritelmää ei ole vielä ehtinyt muodostua. Ympäristökustannukset esiintyvät kuitenkin suurimmassa osassa esitettyjä määritelmiä. Näin ollen ympäristökustannusten tunnistamisen, kohdentamisen ja hallinnan voidaan päätellä olevan varsin keskeinen osa johdon ympäristölaskentaa.

2.4 Johdon ympäristölaskenta kustannusjohtamisen yleiskirjallisuudessa

Lähtökohtana yleisen ja johdon ympäristölaskentatoimen kehittymiselle on yritysten kasvava yhteiskuntavastuun tiedostaminen. Tähän ovat myötävaikuttaneet erilaiset ympäristöliikkeet, poliittiset päätökset sekä teknologian kehitys. Ympäristölaskentatoimea on tuoreessakin kustannusjohtamisen peruskirjallisuudessa kuitenkin käsitelty vain melko viitteellisesti.

Järvenpää, Partala ja Tuomela (2001, s. 25–26) esittävät ympäristölaskentatoimen merkityksen kasvaneen sidosryhmäajattelun yleistymisen myötä. Yritykset huomioivat sekä asiakkaitaan että omistajiaan yhä tarkemmin. Yritykset joutuvat myös tiedostamaan yhteiskunnallisen vastuunsa, joka edellyttää ympäristöjohtamisen ja -raportoinnin kehittämistä.

Neilimo ja Uusi-Rauva (2005, s. 271) ovat myös tunnistaneet yritys ympäristön muutos paineita, jotka ovat osaltaan vaikuttaneet ympäristölaskentatoimen kehitykseen. Vastatakseen sidosryhmien uusia vaatimuksia yritysten on kyettävä tehokkaasti tiedottamaan sidosryhmilleen toimintansa ympäristövaikutuksista.

Pellinen (2005, s. 26–28) esittää sidosryhmäajattelun yhtenä näkökulmana yrityksen talousjohtamiseen. Yrityksen sidosryhmät edellyttävät, että yritys täyttää velvollisuutensa ja odotuksensa niitä kohtaan tehokkaasti. Ajattelutapaan liittyy myös yritys kansalaisuuden käsite; yrityksellä on sekä oikeuksia että velvollisuuksia osana yhteiskuntaa ja sen on kannettava vastuu toimintansa seurauksista. Ympäristölaskenta on kehittynyt näiden ajattelutapojen toteuttamiskeinoksi.

Pellinen (2006, s. 291–293) käsittelee yhteiskunnallista ajattelua myös yrityksen kustannuslaskennassa ja kannattavuusajattelussa. Yritysten toiminnan ympäristövaikutukset ovat yritysten omasta näkökulmasta usein vain välillisiä ja kaukaisia. Tämän vuoksi muun muassa yleisessä laskentatoimessa niihin on kiinnitetty vain vähäistä huomiota. Tätä ajattelutapaa on kuitenkin vähitellen kohdannut muutos, jonka myötä yritykset ovat alkaneet tiedostaa yhteiskunnallisen ajattelun ja vastuullisen toiminnan edut. Taustalla vaikuttavat myös erilaiset poliittisten päätösten ja lainsäädännön aikaansaamat rajoitteet ja vaatimukset sekä näiden rikkomisesta aiheutuvat rangaistusmaksut tai muut seuraamukset. Toisaalta, päästöjen alentamisella ja ympäristöystävällisemmän tuotantoteknologian käyttöönotolla on myös välillisiä vaikutuksia, kuten yrityksen imagon parantuminen.

Järvenpää, Länsiluoto, Partanen ja Pellinen (2010, s. 313–314) tuovat ympäristönäkökulman esiin eräänä balanced scorecard -menetelmän käyttökohteena. Horngren, Datar ja Foster (2006, s. 437) puolestaan käsittelevät ympäristölaskentaa näkökulmana yrityksen tuotteiden elinkaarikustannusten hallintaan: kiristynvä ympäristölainsäädäntö edellyttää ympäristökustannusten ottamista tarkemmin huomioon jo tuotteiden suunnitteluvaiheessa.

Havaittavissa on, että johdon ympäristölaskentatoimea on käsitelty kustannusjohtamisen ja johdon laskentatoimen perusteoksissa vain varsin viitteellisesti ja suppeasti. Tämä osoittaa, ettei aihe ole vielä levinnyt yleistasoiseksi menetelmäksi tai käsitteeksi johdon laskentatoimen alalla. On olemassa kuitenkin vahvoja viitteitä siitä, että johdon ympäristölaskentatoimi tulee kehittymään yhä tärkeämmäksi osaksi yleistä johdon laskentatoimea.

3 JOHDON YMPÄRISTÖLASKENTATOIMI

3.1 Johdon ympäristölaskentatoimen merkitys yrityksen liiketoiminnalle

Erilaisten määritelmien ja tulkintojen runsaudesta (taulukko 1) huolimatta johdon ympäristölaskentatoimi voidaan yleisesti nähdä yrityksen sisäiseen käyttöön tarkoitettuna prosessina, jonka tarkoituksena on tietojen identifioinnin, keräämisen ja analysoinnin avulla tukea yrityksen johtamista ja siihen liittyvää päätöksentekoa. Johdon ympäristölaskentatoimen avulla voidaan kiinnittää ja ohjata yritysjohton huomiota toiminnan ympäristövaikutuksiin, informoida päätöksentekijöitä tehtyjen ja tehtävien valintojen ympäristö- ja muista vaikutuksista sekä muuttaa ja kehittää toimintamalleja yrityksen liiketoiminnan parantamiseksi. (Niskala & Mätäsaho 1996, s. 70)

Johdon ympäristölaskentatoimi osana yrityksen yleistä ympäristölaskentaa tarjoaa mahdollisuuksia ja menetelmiä yrityksen liiketoiminnan ympäristöasioiden seuraamiselle ja hallinnalle. Ympäristöasioiden hallinnalla on välittömien ympäristövaikutusten lisäksi myös välillisiä taloudellisia ja sosiaalisia vaikutuksia, jotka voivat kohota merkittäväänkin asemaan yrityksen liiketoimintastrategian onnistumisen kannalta. (Pohjola 2003, s. 112)

Yleistä laskentatoimea hyödynnetään yrityksen liiketoimintastrategian toteuttamisessa. Vastaavasti, ympäristölaskentatoimea hyödynnetään yrityksen ympäristöstrategian toteuttamisessa. Tiedostetun ympäristöstrategian käyttöönotto merkitsee uudenlaista tapaa käsitellä yrityksen toimintaa, kustannuksia ja päätöksiä: ympäristökustannukset eivät ole ainoastaan laskentatoimen ongelma vaan niiden merkitys ja vaikutus on huomioitava laajemmin. (Niskala & Mätäsaho 1996, s. 70–71)

Yrityksen ympäristösuorituskyky vaikuttaa sen taloudelliseen suorituskykyyn usealla eri tavalla. Välittömät säästöt esimerkiksi jäte- ja energiakustannusten pienenemisestä voivat olla merkittäviä jopa sellaisissa yrityksissä, jotka ovat tähän asti nähneet toimintansa tehokkaana ja hyvin johdettuna. Sosiopoliittisen muospaineen vuoksi esimerkiksi hyvän yrityskuvan ja ympäristöstrategian vaikutus voi välillisesti olla jopa merkittävämpi. Yrityksen sidosryhmistä muun muassa erityisesti asiakkaat ja rahoittajat voivat vaatia ympäristöasioiden tehokasta hallintaa. (Bennett & James 1998, s.20)

Ympäristöjohtamisen näkökulmasta yritykset voivat saavuttaa taloudellisia ja ympäristöllisiä hyötyjä keskittymällä viiden osa-alueen priorisointiin (Bennett & James 1998, s. 21):

- Ympäristön huomioonottaminen pääoman käyttöpäätöksissä
- Ympäristökustannusten ymmärtäminen ja hallinta
- Jättemäärän vähentäminen
- Elinkaarikustannusten ymmärtäminen ja hallinta
- Ympäristösuorituskyvyn mittaaminen

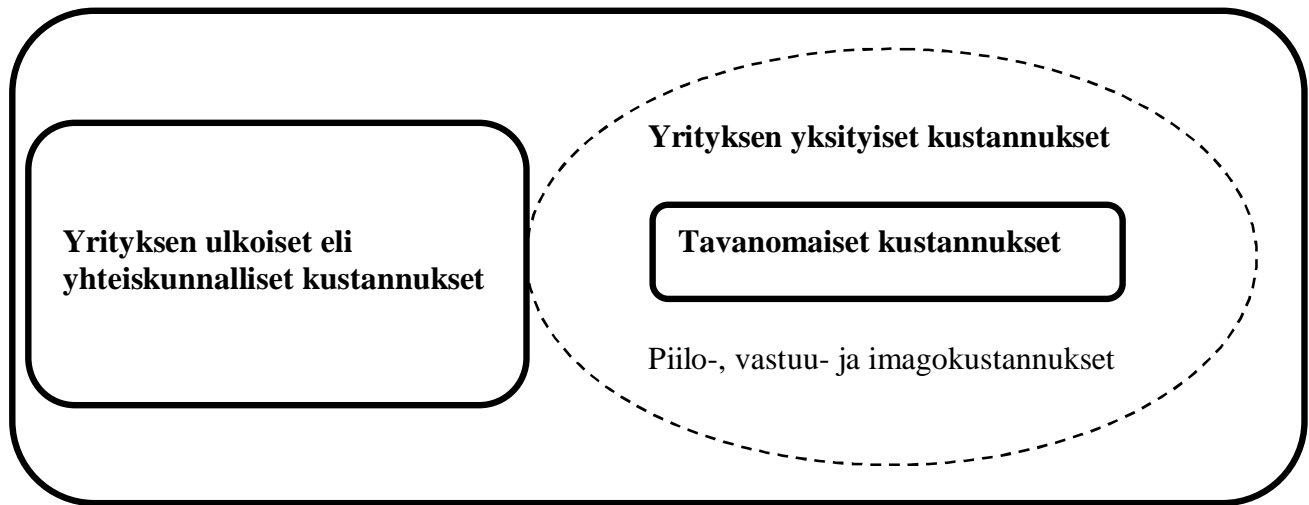
Tehokkaan ja tarkoituksenmukaisen ympäristöstrategian toteuttaminen edellyttää ympäristölaskentatoimen hyödyntämistä johtamisessa ja päätöksenteossa. Ympäristöä koskevaa informaatiota yhdistetään tyypillisesti johdon päätöksentekoon etenkin kustannus- ja investointilaskennassa sekä tuotesuunnittelussa. Tavoitteena on huomioida kaikki yrityksen toiminnan ympäristökustannukset ja -tuotot. Ympäristökriteereiden tulee kuitenkin olla tasavertaisesti edustettuina muiden päätöskriteereiden kanssa, jotta ympäristöön liittyvät tavoitteet voidaan toteuttaa. Usein ympäristölliset ja taloudelliset suorituskyvyn arviointikriteerit ovat keskenään ristiriidassa ja täten estävät tavoitteiden saavuttamisen. Tämä ongelma on kuitenkin ratkaistavissa kun ymmärretään, kuinka ympäristö voidaan ottaa huomioon myös yrityksen talousohjauksessa. (Niskala & Mätäsaho 1996, s. 84–85)

3.2 Ympäristökustannusten jaottelu

Yrityksen toiminnan ympäristökustannukset on perinteisesti ymmärretty ympäristönsuojelukustannuksina: pakollisina laiteinvestointeina, saasteiden puhdistamiskustannuksina tai jätehuollon kustannuksina. Ympäristökustannukset nähdään nykyään kuitenkin laajemmin; niillä tarkoitetaan mitä erilaisimpia yrityksen liiketoiminnan kuluja, jotka omalla tavallaan liittyvät ympäristöön. (Pohjola 2003, s. 119)

Pohjola (1999, s. 30) määrittelee ympäristökustannusten sisältävän ”... ne yrityksen kustannukset jotka aiheutuvat toiminnoista, jotka saavat aikaan välillisiä ja/tai välittömiä ympäristökuormituksia ilmaan, vesistöihin ja/tai maaperään. Ympäristökustannuksia ovat myös ne investoinnit, joilla parannetaan yrityksen ympäristösuorituskykyä.” EPA (1995, s. 7-12) luokittelee ympäristökustannukset tavanomaisiin kustannuksiin, piilokustannuksiin, vastuukustannuksiin ja imagokustannuksiin, kuvan 2 mukaisesti. EPA:n luokittelu on laajalti hyväksytty ja käyttökelpoinen menetelmä etenkin

kustannusten laskennassa ja kohdistamisessa, sillä kaikkiin perinteisiin kustannuslajeihin ja -tyyppisiin sisältyy myös ympäristökustannuksia (Niskala & Mätäsaho 1996, s. 71–72).



Kuva 2. Yrityksen ympäristökustannukset (mukaillen, EPA 1995, s. 15)

Tavanomaiset eli välittömät ympäristökustannukset koostuvat muun muassa laitehankinnoista, raaka-aineista, työvoimasta ja palveluista. Näitä kustannuksia käsitellään tyypillisesti yleisessä kustannuslaskennassa eikä niitä täten helposti mielletä ympäristökustannuksiksi. Raaka-aineiden käytön ja hävikin vähentäminen on kuitenkin taloudellisesti sekä ympäristöllisesti kannattavaa, niinpä yrityksen toiminnan välittömät kustannukset tulisi jollain keinoin ottaa huomioon myös ympäristökustannusten laskennassa. (EPA 1995, s. 8-9)

Piilokustannuksilla tarkoitetaan muun muassa vakuutus-, raportointi-, testaus-, tutkimus-, lupa- ja koulutuskustannuksia. Piilokustannuksia syntyy ennen tuotantoa muun muassa prosessien suunnittelusta ja lupien hankkimisesta, tuotannon aikana muun muassa pakollisista ja vapaaehtoisista koulutuksista ja testeistä sekä tuotannon jälkeen esimerkiksi varaston hävittämisestä. Ongelmana on, että ennen tuotantoa aiheutuvat piilokustannukset luokitellaan usein tutkimus- ja kehityskustannuksiksi, tuotannon aikaisia piilokustannuksia käsitellään kiinteinä kustannuksina ja tuotannon jälkeiset kustannukset jäävät miltei kokonaan huomiotta. (EPA 1995, s. 9-10)

Vastuukustannuksilla käsitetään sellaiset ympäristökustannukset, joita voidaan tulevaisuudessa joutua maksamaan esimerkiksi maa-alueen puhdistus- ja korjauskustannuksina tai toiminnasta aiheutuneiden rikkeiden korvaus- ja sakkomaksuina. Vastuukustannusten nykyarvon määrittäminen on haastavaa, eivätkä ne täten tyypillisesti saa riittävää huomiota päätöksenteossa. Imagokustannukset

voidaan käsittää aineettomina kustannuksina, sillä yrityksen imagon ylläpitämis- ja parantamistoiminnan konkreettiset vaikutukset ovat varsin vaikeasti määriteltävissä. Kustannukset itsessään eivät tietenkään ole aineettomia, mutta niiden vaikutukset ovat. (EPA 1995, s. 11)

Yritys on vastuussa ja tilivelvollinen sen toiminnan sisäisistä kustannuksista, jotka vaikuttavat myös yrityksen tuloksen muodostumiseen. Esitetyt tavanomaiset, piilo-, vastuu- ja imagokustannukset ovat yrityksen sisäisiä ympäristökustannuksia. Yrityksen toiminnan seurauksena muodostuu myös ulkoisia eli yhteiskunnallisia kustannuksia, mutta yritys ei ole näistä lainopillisesti vastuussa. Ulkoisia ympäristökustannuksia ovat muun muassa tuotannon haitallinen vaikutus ympäristöön ja ihmisiin. Jo määritelmänsä mukaan ulkoiset kustannukset eivät kuulu yritykselle ja näin ollen yrityksen laskentatoimessakaan ei niitä huomioida. (Niskala & Mätäsaho 1996, s. 75)

Yhteiskunnallinen muutos on kuitenkin alkanut hämärtää yritysten yhteiskunnallisten ja yksityisten ympäristökustannusten rajoja ja nykyään osa yrityksistä sisällyttääkin toimintansa yhteiskunnallisia kustannuksia yksityisiin kustannuksiinsa. Kysymys on osittain näkökulmasta ja strategian määrittelystä: vahvaa ja edistyksellistä ympäristöstrategiaa toteuttava yritys todennäköisesti näkee vastuun kantamisen toimintansa ympäristövaikutuksista muun muassa imagoon positiivisesti vaikuttavana tekijänä. Yrityksen ympäristökustannusten laajuuden kasvaessa, siirryttäessä yksityisistä kustannuksista yhteiskunnallisiin, kustannusten arviointi ja mittaaminen monimutkaistuu. (Niskala & Mätäsaho 1996, s. 76)

3.3 Ympäristökustannusten laskenta- ja kohdistamismenetelmiä

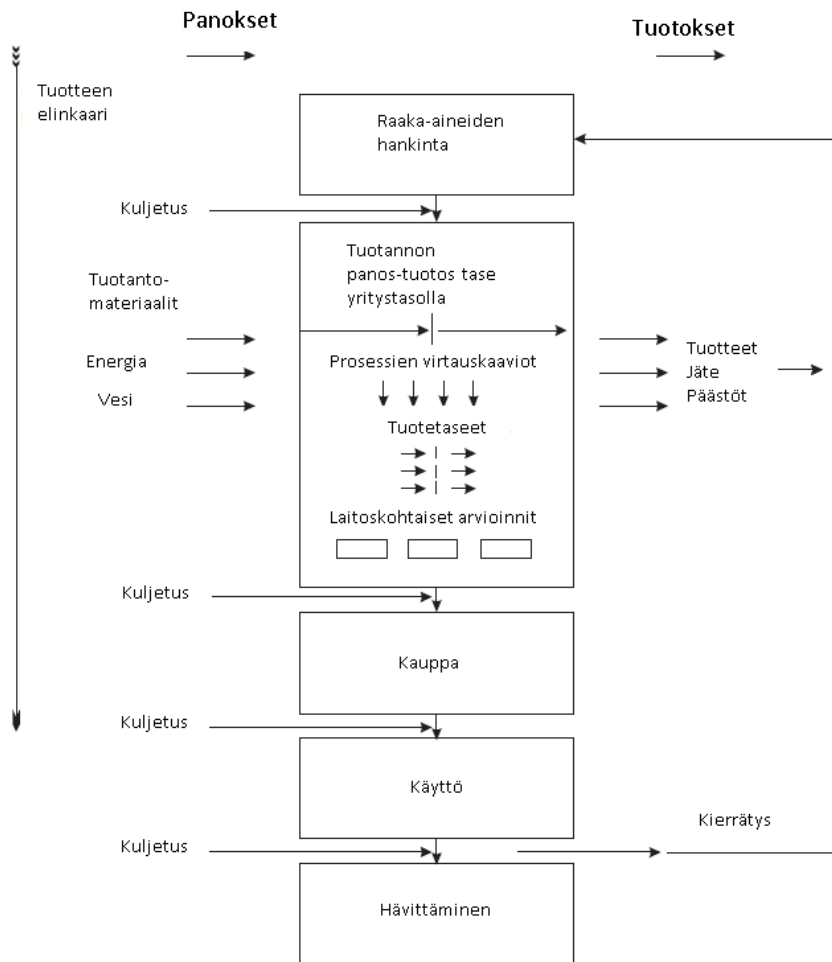
Ympäristökustannusten tunnistamisen lisäksi yritysjohton tulee kyetä havaitsemaan kustannusten absoluuttinen tai suhteellinen suuruus sekä etenkin niiden muutos. Ympäristökustannusten analyysi auttaa yritysjohtoa ymmärtämään ympäristökustannusten merkityksen yrityksen liiketoiminnalle. Lisäksi tulee ymmärtää ympäristökustannusten taustalla vaikuttavat syyt, jotta muun muassa kustannushallinnan toimenpiteitä voidaan kohdentaa ympäristökustannuksiin. (Mätäsaho et al. 1998, s. 71–72)

Ympäristökustannusten laskenta- ja kohdistamismenetelmiä sovelletaan sekä tuotekustannusten että investointien analysoinnissa. Tuotekustannuslaskentaan soveltuvia ympäristökustannusten laskentamenetelmiä ovat muun muassa toimintolaskenta eli ABC-laskenta, elinkaarikustannuslaskenta (LCCA) sekä ympäristövaikutukset sisältävä kustannuslaskenta (FLCCA). Vastaavasti, investointi-

laskentaan soveltuvia menetelmiä ovat kokonaiskustannusten arviointi (TCA) sekä laajennettu kustannus-hyötyanalyysi (ECBA). (Niskala & Mätäsaho 1996, s. 77)

Toimintolaskenta on yleinen johdon laskentatoimen menetelmä jota voidaan soveltaa myös ympäristökustannusten laskentaan. Menetelmä on tehokas ja yksiselitteinen keino kohdentaa toiminnan yleiskustannuksia niille tuotteille, jotka näitä kustannuksia aiheuttavat, resurssien käytön perusteella. Haasteena toimintolaskennan käytössä on juuri ympäristökustannusten määrittely. Lisäksi, toimintolaskentaa kannattaa soveltaa ympäristökustannusten selvittämiseen tyypillisesti vain silloin, jos yritys jo muutenkin hyödyntää toimintolaskentaa esimerkiksi tietokoneavusteisen ohjelmiston kautta. Toimintolaskenta itsenäisenä ympäristölaskennan keinona voi osoittautua liian raskaaksi ja hankalaksi toteuttaa. (Pohjola 2003, s. 123)

Elinkaarikustannusten arviointi perustuu elinkaarianalyysiin (kuva 3), jossa määrälliset ympäristövaikutukset muutetaan rahamääräisiksi kustannuksiksi, säästöiksi ja tuotoiksi. Elinkaarikustannuslaskenta käsittelee yrityksen toiminnan kustannuksia laajemmasta näkökulmasta kuin toimintolaskenta, sillä menetelmä pyrkii huomioimaan yrityksen toiminnan kaikki yksityiset kustannukset. (Niskala & Mätäsaho 1996, s. 78)



Kuva 3. Elinkaarianalyysin viitekehys. (Jasch 2009, s. 21)

Elinkaarikustannuslaskennan avulla voidaan huomioida tuotteen elinkaaren kaikkien vaiheiden kustannukset, suunnittelusta valmistukseen ja huollosta loppusijoitukseen, osaksi tuotteen kustannuksia. Elinkaarikustannuslaskennan avulla pyritään myös tunnistamaan sellaiset tuotekustannukset jotka eivät tuota lisäarvoa; nämä kustannukset on luonnollisesti pyrittävä minimoimaan. Lisäksi elinkaarilaskentaa voidaan hyödyntää tuotteiden ja tuotantoprosessien suunnitteluun, tehostamiseen ja vertailuun muun muassa korostamalla kunkin kohteen mahdollisia ongelmakohtia. (Niskala & Mätäsaho 1996, s. 78)

Ympäristövaikutukset sisältävä kustannuslaskenta korostaa ulkoisten ympäristökustannusten merkitystä (Niskala & Mätäsaho 1996, s. 78). Tällainen laskentamenetelmä on erittäin laaja ja monimutkainen, sillä monia ulkoisia kustannuksia joudutaan arvioimaan hyvinkin karkealla tasolla (Pohjola 2003, s. 118). Ympäristövaikutukset sisältävä kustannuslaskenta onkin laajin tuotteen ympäristökustannusten laskentamenetelmä ja sen käytössä raja yksityisten ja yhteiskunnallisten ympäristökustannusten välillä hämärtyy.

Kokonaiskustannusten arviointia voidaan hyödyntää investointipäätösten tukena. Se on keino, jossa pyritään ottamaan huomioon investointiin liittyvät ympäristökustannukset kokonaisvaltaisesti, sisältäen kaikki yksityiset ympäristökustannukset. Ulkoisia vaikutuksia ei ole sisällytetty tähän laskelmaan. Laajennettu kustannus-hyötyanalyysi puolestaan ottaa huomioon myös ulkoisten vaikutusten aiheuttamat ympäristökustannukset ja -tuotot yhteiskunnalle. Ulkoisten kustannusten arviointi on investointipäätösten kohdalla yhtä ongelmallista kuin kustannuslaskennassa. (Niskala & Mätäsaho 1996, s. 79)

4 YMPÄRISTÖLASKENTATOIMEN NYKYTILA

4.1 Ympäristölaskentatoimen käyttöönotto ja kehitys

Kirjallisuudesta voidaan huomata, että ympäristölaskentatoimen konsepti kehittyi jatkuvasti ja dynaamisesti. Se on levinnyt laajalle alueelle ympäri maailmaa, kuten useisiin länsimaihin, kehitysmaihin ja Aasiaan. Useat hallitukset sekä yritykset ovat tukemassa ympäristölaskentatoimen käyttöönottoa sekä käyttöä ja ne näkevät sen arvokkaana työkaluna muuttuvassa maailmassa. Kestävän kehityksen suosion noustessa ympäristölaskentatoimelle on syntynyt paljon uusia alueita kehitykselle ja tutkimukselle.

Qian et al. (2009, s. 108–118) mukaan syitä ottaa ympäristölaskentatoimi osaksi päätöksentekoa julkisella sektorilla ovat sosiaaliset rakennevaikutukset ja organisaation taustavaikutukset. Sosiaalisia rakennevaikutuksia ovat esimerkiksi sääntelypainet, yhteisön odotukset ja kiinnostukset sekä rinnakkaistoimijoilta tulevat painet. Sääntelypainet voivat olla esimerkiksi asetettujen tavoitteiden saavuttamisesta syntyviä paineita. Lisäksi yhteisön odotukset ja kiinnostus ympäristön parantamiseen luovat haasteita yrityksille ja yhteisöille. Myös kilpailijoiden tai muiden yhteisöjen hyvä suorituskyky luo paineita muille saman alan yhteisöille. Organisaation taustasta riippuvia asioita voivat olla yhteisön toiminnan monimutkaisuus, muutokset ja epäselvyydet yrityksen tai yhteisön toiminnassa sekä toiminnan strategisessa sijoittumisessa.

Perinteisesti ympäristökustannukset on määritelty ympäristön suojelutoimien kustannuksiksi, eikä ympäristöön liittyvien tekojen ole ajateltu luovan minkäänlaista taloudellista hyötyä. Kehittyneet ympäristöjohtamistoimet kuitenkin laskevat materiaalikustannuksia ja energiakuluja. Kontrastina perinteiselle näkökulmalle ympäristökustannukset voidaan määritellä kaikkien niiden kustannusten summana, jotka suoraan tai epäsuorasti liittyvät materiaalin ja energian käyttöön, sekä niitä seuraaviin ympäristövaikutuksiin. (Schaltegger & Wagner, 2005, s. 47)

Ferreiran et al. (2008, s. 938) tutkimuksen mukaan ympäristölaskentatoimen hyödyntämisellä yrityksessä on positiivinen vaikutus yrityksen prosessi-innovaatioihin. Tuoteinnovaatioihin sillä ei kuitenkaan ole heidän mukaansa vaikutusta. Suurin tuoteinnovaatioihin vaikuttava tekijä on heidän mukaansa organisaation koko.

Ferreiran et al. (2008, s. 939) mukaan yrityksen koko ei ole ratkaiseva tekijä ympäristölaskentatoimen käyttöönoton kannalta, vaan tietyt teollisuudenalat kuten energiateollisuus, kemianteollisuus, kaivosteollisuus ja metalliteollisuus hyödyntävät ympäristölaskentatoimen menetelmiä useammin kuin muiden teollisuudenalojen yritykset. Juuri näitä aloja ympäristölainsäädäntö on perinteisesti tarkimmin valvonut ja rajoittanut niiden potentiaalisesti suurten ympäristövaikutusten vuoksi. Toisaalta Rikhardssonin et al. (2005, s. 15) mukaan organisaation koolla on vaikutusta johdon ympäristölaskentatoimen käyttöönotossa, sillä isommissa yrityksissä on enemmän resursseja, kiinnostusta ja motiiveja ympäristövastuulliseen toimintaan kuin pienemmissä yrityksissä. Lisäksi suuremmissa yrityksissä on enemmän tarvetta kehittyneemmille johtamiskeinoille, kuten johdon laskentatoimen tekniikoille sekä talousjohtamiselle.

Osa ympäristölaskentatoimen työkaluista on laajasti hyväksytyjä. Näiden lisäksi löytyy monia muita työkaluja, joiden käyttö keskittyy akateemiseen kehittämiseen, tai ovat vasta aikaisessa kehitysvaiheessa. Työkalujen kehittyminen tulee olemaan yleinen kiinnostuksen kohde tulevaisuudessa. (Rikhardsson et al. 2005, s. 9)

4.2 Ympäristölaskennan menetelmiä

Länsiluodon & Järvenpään (2010 s. 394) mukaan yritysten kannattaisi integroida ympäristömittarit Balanced Scorecard -menetelmään. Tällöin ei ole tarvetta usealle erilliselle mittausjärjestelmälle. Tätä kautta saadaan hyödyllistä tietoa kerättyä johdon ympäristölaskentatoimen käyttöön, ja hyödynnettyä tietoa yrityksen strategian ja toimintojen ohjaamiseen. Taulukossa 2 on esitetty yleisimpiä ympäristölaskentatoimen laskumenetelmiä jaoteltuna ympäristön suojelemaan sekä materiaali- ja energiakustannuslaskentaan.

Taulukko 2. Nykyisin käytettyjä laskentamenetelmiä: (Schaltegger & Wagner, 2005, s. 48)

YMPÄRISTÖN SUOJELU		
	menneisyyden/nykyiset kustannukset	tulevaisuuden kustannukset
Yksittäiset laskelmat	Päästöjen vähennyskustannukset	Ympäristöbudjetointi
Täysikatteinen kustannuslaskenta	Ympäristövaikutusten pienentämisen täyskatelaskenta	Ympäristöriskien kustannusten harkinta
Muuttuvien kustannuksien kustannuslaskenta	Ympäristösuuntautunut muuttuvien kustannuksien kustannuslaskenta	Tulevaisuuden ympäristökustannuksien muuttuvien kustannuksien kustannuslaskenta
Prosessikustannuslaskenta	ABC, Ympäristösuuntautunut prosessikustannuslaskenta	Toimintopohjainen budjetointi
Kohdekustannuslaskenta		Ympäristösuuntautunut kohdekustannuslaskenta
MATERIAALI JA ENERGIAKUSTANNUKSET		
	menneisyyden/nykyiset kustannukset	tulevaisuuden kustannukset
Yksittäiset laskelmat		
Täysikatteinen kustannuslaskenta	Jäljelle jäävän materiaalin kustannukset	
Muuttuvien kustannuksien kustannuslaskenta		
Prosessikustannuslaskenta	Materiaali- ja energiavirtasuuntautunut kustannuslaskenta, Materiaalivirtasuuntautunut ABC	Materiaali- ja energiavirtasuuntautunut toimintopohjainen budjetointi
Kohdekustannuslaskenta		

Edellä mainittujen ympäristökustannuslaskentamenetelmien lisäksi käytetään myös ympäristötehokkuusmittareita. Näiden mittarien implementointi ja käyttö on kuvattu useissa viitekehyksissä sekä ISO 14000 -standardissa. Mittarit ovat absoluuttisia tai suhteellisia mittareita, jotka keskittyvät

ympäristöön. Niitä voidaan käyttää kuvaamaan määrää, massaa, konsentraatiota, kustannuksia tai joitain muita ympäristöön liittyviä lukuja yrityksessä. Ympäristötehokkuusmittareiden avulla todellista suorituskykyä voidaan verrata tavoitteisiin, jotta voidaan olla varmoja, että kohteet ja tavoitteet saavutetaan. Mittareita käytetään lisäksi ympäristökommunikointiin erityisesti ympäristöraporttien osana. (Lang et al. 2005, s. 145)

Yrityksen panos-tuotos-tase on yksi ensimmäisistä ympäristölaskentatoimeen kehitetyistä mittareista. Ensimmäiset projektit aiheeseen liittyen on tehty jo 1980-luvun puolivälissä. Yrityksen panos-tuotos-tase vertaa tietyltä ajalta kaikkia tuotannon panoksia, kuten käytettyjä materiaaleja ja energiaa tuotoksiin, kuten syntyviin tuotteisiin, jätteisiin ja päästöihin. Euroopassa erityisesti Saksa, Itävalta ja Skandinavian maat ovat pyrkineet ottamaan tämän mittarin käyttöön, sillä Euroopan Unioni vaatii yrityksiä antamaan riittävät tiedot ympäristöä koskevista asioistaan. Kaikkiaan panos-tuotos-tase palvelee kolmea tarkoitusta. Se tuottaa systemaattista taustatietoa asiaankuuluvista ympäristöasioista, se tuottaa tietoa ympäristökommunikointiin ja tiedot ovat hyvä alkupiste ympäristösuojelun potentiaalinn tunnistamiseen. (Lang et al. 2005, s. 146)

Materiaalivirtalaskenta on yksi kehittyneempiä ympäristölaskentatoimen lähestymistapoja. Tämä ja useat muut materiaalivirtaorientoituneet laskentamenetelmät on kehitetty alun perin 1990-luvun loppupuolella. Tarve tällaiselle laskennalle huomattiin, kun ympäristön suojelukustannukset itsessään eivät kertoneet tarpeeksi tietoja, jotta olisi voitu parantaa ekotehokkuutta. Ideana materiaalivirtalaskennassa on saada läpinäkyvyyttä materiaalivirtoihin, jotta nämä kustannukset osataan ohjata oikein hintoihin ja muuhun kustannuslaskentaan. Samalla saatiin yksi perinteisen kustannuslaskennan ongelmista poistettua; päästiin eroon kustannuspaikkojen materiaalivirtojen läpinäkymättömyydestä. Laskennan implementoinnilla voidaan parantaa operatiivisen toiminnan ja ympäristöjohtamisen keskinäistä ymmärtämistä. Kehittyessään materiaalivirtalaskennan on havaittu muuttuvan entistä enemmän perinteisen kustannuslaskentajärjestelmän osaksi ja se keskittyy entistä enemmän taloudellisiin kuin ympäristöasioihin. Tästäkin huolimatta se voidaan edelleen nähdä ympäristölaskentatoimen työkaluna. (Lang et al. 2005, s. 145–146)

4.3 Ympäristölaskennan implementointi

Wendishin ja Heupelin (2005, s. 198) mukaan ympäristökustannuslaskennan implementointiin pienissä ja keskisuurissa yrityksissä kuuluu viisi vaihetta. Ensimmäinen vaihe on tuotantoprosessien

visualisointi. Projektitiimin täytyy käydä yrityksen tila tarkasti läpi ja tutustua laskentatoimen tilaan. Tämän jälkeen tulee selvittää kaikki materiaalivirrat ja hyödykkeet ja sijoittaa ne materiaalivirtamalliin. Kaikki mahdolliset tekijät ja virrat täytyy ottaa huomioon, jotta mallista saataisiin mahdollisimman täydellinen. Vain tarkat tiedot materiaali- ja energiavirroista alkuhetkestä lähtien tuotteisiin, jätteisiin ja päästöihin asti auttavat selvittämään ja tunnistamaan kustannussäästöpotentiaalin, jotta materiaalien käyttötehokkuutta, prosessien toimintavarmuutta ja kapasiteetin käyttöastetta voidaan parantaa sekä jätteiden määrää vähentää. Leen (2005, s. 247) mukaan ensimmäisenä vaiheena voi olla myös yrityksen ympäristötoimintojen selvittäminen sekä resurssiajurien löytäminen.

Sekä Wendish & Heupel:n (2005, s. 197-198) että Lee:n (2005, s. 247) implementointimallien toisessa vaiheessa yrityksen kustannuslaskentaa modifioidaan ympäristökustannuslaskennan tarpeiden mukaiseksi. Yleensä tämä tarkoittaa yleiskustannusten rakenteen selvittämistä ja sen alle merkittyjen eri kustannuksien tunnistamista. Prosessiparametreja selvittämällä voidaan siirtyä käyttämään prosessisuuntautunutta laskentaa. Prosessisuuntautunut laskenta antaa potentiaalisesti arvokasta tietoa kaikenlaiseen päätöksentekoon koskien sisäisiä prosesseja sekä ulkoisten hankintojen tekemistä.

Kolmantena vaiheena on yrityksen tietojen harmonisointi ja yhdistäminen. Kaikki yrityksen keräämä ja varastoima tieto tulee olla sellaisessa muodossa, jossa sitä voidaan hyödyntää uusien tietojen kanssa. Sekavat tiedot haittaavat tietojärjestelmän läpinäkyvyyttä ja vaikeuttavat tai jopa estävät laskennan suorittamista. (Wendish & Heupel, 2005, s. 198)

Neljänteen vaiheeseen kuuluu tietojärjestelmän uusiminen tai vanhan päivittäminen. Prosessorientoitunut kustannuslaskenta antaa kattavaa ja systemaattista tietoa sekä yrityksen materiaali- ja energiavirroista että yleiskustannuksista. Tämän takia on tärkeää integroida se osaksi yrityksen tietojärjestelmää. Integrointi voi tapahtua yksittäisen seurantaohjelmiston avulla, jo olemassa olevan ohjelmiston lisämoduulina tai täysin yrityksen nykyiseen ERP-järjestelmään integroituna. Integroinnin ansiosta ympäristölaskennasta saatuja tietoja voidaan hyödyntää johdon päätöksenteossa sekä suorituskyvyn arvioinnissa (Lee 2005, s. 247, Wendish & Heupel, 2005, s. 198–199)

Viimeisinä vaiheina ovat koulutus ja valmennus. Työntekijöiden jatkuva kouluttaminen on tarpeellista pysyvän ympäristölaskentatoimen käytön mahdollistamiseksi. Ympäristökustannuslaskennan käyttäjien tulisi pystyä tunnistamaan ja integroimaan yrityksen muutokset prosesseissa ja prosessien

järjestyksessä ympäristölaskentajärjestelmään paremman suorituskyvyn saavuttamiseksi pitkällä aikavälillä. (Wendish & Heupel, 2005, s. 199)

4.4 Ympäristölaskentatoimen haasteita ja ongelmia

Burritt (2003, s. 28–29) nostaa esiin ympäristölaskentatoimen ongelmia. Yksi näistä ongelmista on, mitkä ympäristökustannukset ovat yrityksen toiminnalle merkityksellisiä sekä mitä niistä pitäisi tunnistaa ja mitata. Toisena ongelmana on investointien seuranta, sillä joissain maissa lainsäädäntö ja poliittinen ilmapiiri estävät tiettyjen ympäristömittareiden seurannan. Kolmantena ongelmana on kustannuslaskenta. Se ei välttämättä ota huomioon tuotantoprosessissa syntyvää hävikkiä, vaan se ajatellaan kiinteänä kustannuksena. Osaavampi työvoima voi kuitenkin vähentää hukkaan menevien materiaalien määrää ja siten aikaansaada säästöjä. Kustannusten aikaansaajan jäljittäminen, esimerkiksi materiaalivirtojen laskennan avulla, voi auttaa parantamaan toimintaa ja hallintaa, jotka johtavat ympäristövaikutusten vähentämiseen ja parempaan suorituskykyyn.

Kumpulainen ja Pohjola (2008, s. 477–489) tuovat tutkimuksessaan esille haasteita johdon ympäristölaskentatoimen käyttöönotossa ja kehittämisessä. Tutkimus on jatkoa Pohjolan väitöskirjatutkimukselle (1999) ja siinä on tarkasteltu neljän suomalaisen yrityksen kokemuksia johdon ympäristölaskentatoimesta. Tutkimuksessa on havaittu, että johdon ympäristölaskentatoimen käyttöönottoon ja kehittämiseen liittyy useita haasteita. Keskeisiä menestystekijöitä ovat muun muassa innovatiivinen asenne ja periksiantamattomuus yrityksen avainhenkilöiden keskuudessa, sisäisten ja ulkoisten tavoitteiden läpinäkyvyys sekä johdon tuki ja sitoutuminen hankkeeseen. Lisäksi on oleellista, että johdon ympäristölaskentatoimen käyttöönotto jalkautetaan koko yritykseen laajalti, huomioiden laskentatoimen lisäksi myös kaikki yrityksen muut toiminnot ja sijainnit sekä mahdollisesti myös ulkoiset kumppanit ja sidosryhmät.

Tulevaisuuden haasteita ympäristölaskentatoimelle ja sen yleistymiselle on useita. Yksi haaste on, ettei ole olemassa mitään tiettyä reittiä, jonka kautta ympäristölaskentatoimi todennäköisimmin leviäisi yhtiöiden ja organisaatioiden välillä. Leviäminen tapahtuu ennemminkin erilaisten mekanismien kautta, joihin vaikuttavat tietyn yrityksen sen hetkinen tila ja uuden teknologian potentiaali. Omana haasteenaan on johdon ympäristölaskentatoimen leviämiskanavien tunnistaminen ja leviämisen helpottaminen. Tässä toiminnassa eri maiden hallitukset ja sisäiset hallintoelimet ovat tärkeässä asemassa. Julkishallinnon pitäisi edistää ympäristölaskentatoimen leviämistä yrityskulttuuriin,

sekä ohjata oppilaitoksien koulutusohjelmia siten, että ne sisältäisivät ympäristölaskentatoimen yhtenä opetuksen ydinelementtinä. (Rikhardsson et al. 2005, s. 14–15)

Myös eri liiketoiminta-alueiden toiminnan ympäristövaikutukset vaihtelevat merkittävytydessään ja selkeydessään. Sellaisissa yrityksissä, joissa toiminnan ympäristövaikutukset ovat vähäiset ja jotka eivät ole tuotantoketjussa lähellä loppuasiakkaita, saatetaan ympäristöasiat ja niiden johtaminen jättää varsin vähäiselle huomiolle. (Kumpulainen & Pohjola 2008, s. 489)

Useimmiten ympäristölaskentatoimi tulee täydentäväksi osaksi yrityksen laskentatoimea. Kilpailevan yrityksen käyttöönotettava innovaatio voi kannustaa yritystä etsimään tarkempaa ohjausta konsulteilta ja tieteenharjoittajilta, jotta löydetäisiin paras vaihtoehto yrityksen tarpeisiin. Myös julkishallinnon vaatimat ympäristöraportit tai lakisäätteiset raportit voivat ohjata yrityksiä keräämään sisäistä tietoa ympäristölaskentatoimen kautta. (Rikhardsson et al. 2005, s. 15)

Yritysten omat resurssit ovat rajalliset ja ulkopuolisen tuen käyttö on arvokasta. Laajan ympäristölaskentaprojektin toteuttaminen voi vaatia sellaisia resursseja, joita yrityksellä ei helposti ole saatavana. Nopeat liiketoimintaympäristön ja kilpailutilanteen muutokset tuovat myös omat haasteensa johdon ympäristölaskentatoimen käyttöönottoon. (Kumpulainen & Pohjola 2008, s. 489)

Tärkeänä tekijänä johdon ympäristölaskentatoimen käyttöönotossa on organisaation koko. Suuremmilla organisaatioilla on enemmän halukkuutta ja velvollisuuksia ympäristön suhteen kuin pienillä, joten ne pyrkivät käyttämään tehokkaampia johtamistapoja. Kuitenkin myös pieniin yrityksiin kohdistuu ympäristövaikutteita, joten tulevaisuudessa voi olla tarvetta kehittää pienille yrityksille sovellettu versio ympäristölaskentatoimen keinoista. Ympäristölaskentatoimi täytyy myös saada integroitua yrityksen liiketoimintaprosesseihin ja informaatiojärjestelmiin. Ilman integroimista laskentaa ei saada toimimaan ja se on siten tuomittu epäonnistumaan. (Rikhardsson et al. 2005, s. 15)

5 YMPÄRISTÖLASKENTATOIMEN SOVELTAMINEN MAAILMALLA

5.1 Ympäristölaskentatoimen kehitys Koreassa

Tässä osiossa käsitellään ympäristölaskentatoimen kehitystä Koreassa 2000-luvulla. Käsittelyn pohjana on kaksi eri aikoina tehtyä artikkelia, joiden pohjalta on rakennettu yhtenäistä kuvaa kohteen sisäisestä ympäristölaskentatoimen kehityksestä ja yleistymisestä.

Kiinnostus johdon ympäristölaskentatoimeen alkoi lisääntyä Koreassa 1990-luvun puolivälissä. Ympäristöinvestoinnit ja -kustannukset ovat lisänneet teollisuuden paineita ympäristölaskennan käyttöön ottamiseksi. Tämä johtuu vihreiden kulutustottumuksien kasvamisesta, kansainvälisten ympäristöjärjestöjen toiminnasta ja kansainvälisistä kaupan esteistä. Muuttuvasta ympäristöstä johtuen Korean suurten yritysten sekä valtion täytyi toimia nopeasti. Korean ympäristöministeriö julkaisikin vuonna 2002 raportin, joka sisälsi suuntaviivat ympäristölaskentatoimen käyttöönotolle. (Lee et al. 2005, s. 242) Vuonna 2004 Korean ympäristöministeriö julkaisi virallisen viitekehyksen yritysten ympäristölaskentatoimelle ja pyrki siten kannustamaan maan yrityksiä ottamaan ympäristölaskennan osaksi yritysten sisäistä laskentaa. (Lee 2010, s. 41)

Vuosien 2002–2004 välillä tehtyyn ensimmäiseen suureen projektiin otti osaa 13 korealaista suur-yritystä, mukaan lukien muun muassa Samsung Electronics, Hyundai Motors ja Korean Airlines. Projektin tarkoituksena oli kehittää hyödyllinen tapa mitata yrityksen ympäristökustannuksia tarkemmin ja levittää parhaat käytännöt Korean teollisuussektorille. Projektin alkuvaiheessa yritysten olemassa olevia ympäristölaskentatoimen standardeja jalostettiin ja samalla pyrittiin kehittämään ympäristölaskentajärjestelmiä, jotka voidaan liittää jo olemassa oleviin toimintolaskentajärjestelmiin. Järjestelmistä pyrittiin saamaan apua päätöksentekoon sekä ottamaan huomioon ympäristökustannuksien lisäksi ympäristöhyödyt. (Lee et al. 2005, s. 242–252)

Yhteisinä tavoitteina kaikilla projektiin osallistuneista yhtiöistä oli tarkasti tunnistaa piilossa olevat ympäristökustannukset välillisistä kustannuksista ja arvioida niiden ympäristöjohtamisen tehokkuutta. Lisäksi tavoitteina pidettiin tehokkaampaa ympäristöinvestointien tarkistamista sekä kommunikointia ulkopuolisten sidosryhmien kanssa. (Lee et al. 2005, s. 253)

Projektin alussa yritykset keskittyivät käsittelemään pääasiassa saastumisen hoitamiseen liittyviä ympäristökustannuksia, mutta eivät ottaneet huomioon saastumisen ehkäisemistä. Ehkäisemisen keinoja olisivat olleet esimerkiksi resurssien säättäminen, kierrätys, puhtaampaan tuotantoon investointi ja puhtaampien polttoaineiden käyttäminen. (Lee et al. 2005, s. 253)

Leen (2010) tutkimuksien mukaan yritykset ovat kuitenkin alkaneet ottaa huomioon enemmän ympäristökustannuksien aiheuttajia, kuten taulukosta 3 voidaan nähdä. Korean hallitus rohkaisi yrityksiä ottamaan ympäristölaskentatoimen käyttöön kolmiportaisen prosessin avulla. Ensimmäisenä askeleena yksi toimintayksikkö otti järjestelmän käyttöön ja testasi ympäristökustannuslaskennan toteutettavuutta. Prosessin edetessä toimintayksikkö keräsi raakaa ja lajiteltua ympäristökustannuslaskennan tietoa. Seuraavassa vaiheessa järjestelmä otettiin käyttöön kaikissa muissakin yrityksen yksiköissä. Tämän askeleen aikana yritykset tunnistivat ja keräsivät tietoa ympäristökustannuksista sekä loivat kategorioita ja rakenteen näiden analysoimiseksi. Viimeisenä askeleena ympäristölaskentajärjestelmä otetaan käyttöön yritystasolla. Saatua tietoa voi olla osana entisten laskentajärjestelmien tietoja tai ne voidaan integroida nykyiseen järjestelmään. (Lee 2010, s. 46)

Ympäristökustannuskategoriat on jaettu Korean ympäristöministeriön mallissa neljään osaan: saasteiden puhdistuksesta syntyvät kustannukset, saastumisen ehkäisemisestä syntyvät kustannukset, sidosryhmistä syntyvät kustannukset sekä lainmukaistamis- ja kunnostuskustannukset. (Lee 2010, s. 42)

Taulukko 3. Korean ympäristöministeriön ympäristökustannusten jaottelu. (Lee 2010. s. 42)

Saastumisen hoidon kustannukset	Saastumisen estämisen kustannukset	Sidosryhmäkustannukset	Lainmukaisuus – ja kunnostuskustannukset
Ylläpitokustannukset	Saastumisen estämisen toimintakustannukset	Ympäristöön liittyvien yhteisöjen toimintakustannukset	Ympäristölakien noudattamisen kustannukset
Jätteiden polttokustannukset	Vihreiden hankintojen kustannukset	Tiedottamiskustannukset, PR	Ympäristön kunnostuskustannukset
Jätteiden kierrätyskustannukset	Vihreiden tuotteiden suunnittelu- ja investointikustannukset	Ympäristötiedon julkistamiskustannukset	Ympäristösakot
Jätteidenkäsittelylaitoksien energiakustannukset	Ympäristöjohtamisjärjestelmän käyttö- ja huoltokustannukset	Lainmukaisen raportoinnin kustannukset	Ympäristölakikustannukset
Jätteidenkäsittelylaitoksien materiaalikustannukset	Vihreän teknologian kehittämis- ja saastumisen estämiskustannukset	Ympäristöinvestoijien suhteiden hoitokustannukset	

Esimerkiksi Samsung Electronics otti ympäristökustannuslaskennan toimintakehyksen käyttöön ja on saanut siitä suuria hyötyjä. Ympäristökustannukset on saatu tunnistettua toimintakehyksen mukaisesti ja ympäristökustannusten luokittelurakenne on parantunut. Lisäksi ympäristökustannusluokkia on päästy kehittämään sopiviksi jokaisessa yhtiön toimipisteessä. (Lee 2010, s. 42)

Leen (2010 s. 43) vuonna 2008 tekemään tutkimuksen kyselyyn osallistui 107 yritystä. Kaikkiaan kysely oli lähetetty 200 yritykselle. Yritykset edustivat elektroniikka-, kemikaali-, konepaja- ja autoteollisuutta. Vastaajista 72:lle ympäristölaskentatoimi sekä ympäristökustannuslaskenta olivat jollain tavalla tuttuja. Kuitenkin vain alle kuudesosalla yrityksistä (17 kpl.) oli kokemuksia ympäristökustannuslaskennan viitekehyksen käytöstä.

Leen (2010 s. 44–45) tutkimuksen mukaan yritykset käyttävät ympäristökustannuslaskentaa sisäisissä johtamistarkoituksissa sekä sisäisessä päätöksenteossa. Viitekehyksen käyttöönotossa nähtiin vaikeuksina ympäristökustannukset tilinpäätöstä tehdessä, ei-rahallinen ja mittaamaton tieto, nykyi-

sen kustannuslaskentajärjestelmän ja ympäristökustannuslaskennan erot ja ympäristökustannuksien olennaisuus perinteisessä kustannuslaskentajärjestelmässä.

5.2 Johdon ympäristölaskentatoimen levinneisyys Japanissa

Artikkelikatsauksen toisena kohteena on kehittyneen teollisuusmaan Japanin johdon ympäristölaskentatoimen kehitys alkuvaiheista. Käsittelyn pohjana on vuonna 2005 julkaistu tutkimus, joka analysoi johdon ympäristölaskentatoimen levinneisyyttä ja kehitystä vuosituhaten alussa.

Johdon ympäristölaskentatoimen käyttöönottoa on Japanissa vienyt eteenpäin ympäristöministeriö sekä kauppaja- ja teollisuusministeriö. Japanin ympäristöministeriö julkaisi yleisen ympäristölaskentatoimen ohjeistavan viitekehyksen vuonna 2000 ja teollisuusministeriö oman johdon ympäristölaskentatoimen työkirjansa vuonna 2002. Ministeriöiden julkaisut ovat edesauttaneet molempien menetelmien leviämistä japanilaisten yritysten käyttöön; johdon ympäristölaskentatoimi ei kuitenkaan ole vielä yhtä hyvin tunnettu kuin yleinen ympäristölaskentatoimi. (Kokubu & Nashioka 2005, s. 322)

Teollisuusministeriön työkirja koostuu johdon ympäristölaskentatoimen viitekehyksestä, ympäristöllisten pääomainvestointien arvioinneista, ympäristökustannusten johtamisesta, materiaa livirtojen kustannuslaskennasta, elinkaarikustannuksista sekä yrityksen ympäristötehokkuuden arvioinnista. Työkirja sisältää siis kaikki oleelliset osat johdon ympäristölaskentatoimen käyttöönottoon ja soveltamiseen liittyen. (Kokubu & Nashioka 2005, s. 325)

Vuonna 2001 suoritetun edellisen kyselytutkimuksen perusteella 42,8 % tutkimukseen osallistuneista yrityksistä näki ympäristölaskennan pääasiassa ulkoisen raportoinnin keinona ja vain 18,9 % näki tärkeämmäksi ympäristölaskennan sovellukset yritysjohdon tukena. Muun muassa näiden tulosten perusteella on päätelty, että ympäristöasioiden johtamisen yrityskulttuuri Japanissa oli suuntautunut lähinnä ulkoisen raportointivelvoitteen täyttämiseen eikä kerätyistä tiedoista koettu olevan hyötyä yrityksen sisäisessä päätöksenteossa. (Kokubu & Nashioka 2005, s. 326)

Uuden, vuonna 2003 suoritetun kyselytutkimuksen mukaan ympäristölaskentatoimea hyödynsi sisäisessä käytössä 38,7 % tutkimukseen osallistuneista yrityksistä. Valtaosa kuitenkin näki ympäristölaskennan edelleen lähinnä ulkoisen raportoinnin keinona. Tuloksista voidaan kuitenkin nähdä

johdon ympäristölaskentatoimen nopea leviäminen ja kehitys Japanin teollisuusyrityksissä. (Kokubu & Nashioka 2005, s. 328)

Kokubu & Nashiokan (2005) tutkimus esittää myös päätelmiä tekijöistä, jotka edesauttavat johdon ympäristölaskentatoimen käyttöönottoa ja hyödyntämistä yrityksessä. Johdon ympäristölaskentatoimi on uusi ja monikäyttöinen menetelmä ja sen käyttöönottoa edistää huomattavasti yleinen ympäristölaskennan osaaminen yrityksessä. Tehokas ja toimiva ympäristöosasto on tällaisen osaamisen lähde. Ympäristöosaston ja muiden osastojen saumaton yhteistyö ympäristöasioissa on menestyksen edellytys. Tämän lisäksi myös johdon sitoutuminen ympäristölaskennan hyödyntämiseen on äärimmäisen tärkeää. Tarkoituksenmukaisten johdon ympäristölaskentatoimen työkalujen ja laskentamenetelmien laajamittainen käyttö luo sisäiseen päätöksentekoon suuria hyötyjä. (Kokubu & Nashioka 2005, s. 333–334)

5.3 Englannin ja Walesin ympäristöviraston ympäristölaskentajärjestelmä

Kolmas näkökulma johdon ympäristölaskentatoimen käyttöön on perinteisen teollisuusmaan ympäristöviraston luoma ympäristölaskentajärjestelmä. Käsittelyn pohjana on vuonna 2008 julkaistu kokoava tutkimus, joka kuvaa luodun ympäristölaskentajärjestelmän kehitystä ja käyttöönottoa sekä siitä saatuja kokemuksia.

Englannin ja Walesin ympäristövirasto päätti vuonna 1997 ottaa käyttöön ympäristölaskentajärjestelmän. Ympäristölaskentajärjestelmän tietoja oli alun perin tarkoitus käyttää viraston ulkopuolisiin raportteihin ja ympäristöraportointiin. Vähitellen järjestelmään kehitettiin ominaisuuksia, jotka mahdollistivat järjestelmän toimimisen johdon laskentatoimen työkaluna tukemassa päätöksentekoa koko viraston tasolla. Järjestelmän malli pyrittiin tekemään sellaiseksi, että sitä voisivat käyttää myös muut julkisen sektorin organisaatiot. (Bennett 2008, s. 445)

Ympäristölaskentajärjestelmä kerää tietoa viraston sisäisistä merkittävistä ympäristöön vaikuttavista menoista, energiasta, materiaaleista, rakennuksista sekä ajoneuvo- ja matkakustannuksista. Ympäristölaskentajärjestelmä yhdistää sekä taloudellisen tiedon että niihin liittyvät ei-taloudelliset tiedot fyysisiin määriin, jotka edustavat molempien kustannuksien ajureita ja ympäristövaikutuksia. Lisäksi järjestelmä pyrkii keräämään tietoa useista eri lähteistä. Samalla tarkoituksena on saada kaikki tieto varastoitua samaan paikkaan, jotta järjestelmien käyttäjien ei tarvitsisi etsiä tietoja useasta eri paikasta, vaikeuttaen näin tiedonhakuprosessia. (Bennett 2008, s. 445)

Tutkimuksessa tuli selville, ettei ympäristölaskentajärjestelmän tuottamaa tietoa täysin osattu hyödyntää kuten alun perin oli ajateltu, mutta järjestelmän nykyiset ja tulevat käyttäjät osasivat tunnistaa useita potentiaalisia käyttötarkoituksia järjestelmän tiedoille. Näitä käyttötarkoituksia olivat operatiivisen suorituskyvyn seuranta, päätöksenteon tukeminen ja elinkaarikustannuslaskenta. Elinkaarikustannuslaskenta vaatii tarkkoja tietoja sekä operatiivisen suorituskyvyn seurannasta että tehdyistä päätöksistä, jotta sen avulla pystytään saamaan aikaiseksi lisätietoa päätöksien vaikutuksista. (Bennett 2008, s. 449–453)

Operatiivisen suorituskyvyn seurannassa ongelmana järjestelmän käyttäjien keskuudessa oli luottamuksen puute järjestelmän antamien tietojen laatuun. Tämän takia tietoja ei jatkuvasti hyödynnetty operatiivisen suorituskyvyn seurannassa. Myös tiedonkeruussa oli ongelmia, sillä esimerkiksi energian ja veden fyysisiä määriä oli välillä mahdotonta saada vastaamaan niistä kerättyjä rahallisia arvoja. Nämä ongelmat syntyivät kulutusmittareiden lukuajankohdan vaihteluista. Myös useiden eri sähköntoimittajien kanssa tehdyt sopimukset ja käytännöt vaihtelivat, joten ne aiheuttivat lisäongelmia. (Bennett 2008, s. 449–451)

Tutkimukseen osallistuneet näkivät ympäristölaskentajärjestelmän luotettavan ja olennaisen tiedon lähteenä, joka tukee päätöksentekoa. Virastossa oli paljon tietoa useassa eri järjestelmässä, mutta toiveena tutkimukseen osallistuneilla oli, että kaikki tieto olisi saatavissa yhdestä lähteestä. Päätöksentekotilanteessa käytettävissä oleva aika on yleensä rajattu, joten tieto haluttaisiin saada käyttöön nopeasti ja selkeästi. Tämän johdosta ympäristölaskentajärjestelmän rooli nähtiin myös linkkinä eri järjestelmien ja loppukäyttäjien välillä. Tiedon hallinnoijilta vaaditaan aktiivisempaa ja dynaamisempaa roolia, jotta ympäristölaskentajärjestelmän tuottama tieto olisi olennaista ja täyttäisi käyttäjien jatkuvasti muuttuvien tarpeet (Bennett 2008, s. 451–453)

6 JOHTOPÄÄTÖKSET

Ympäristölainsäädännön tiukentuminen ja ympäristöliikkeen voimistuminen on saanut yritykset kantamaan vastuuta toimintansa ympäristövaikutuksista yhä kasvavissa määrin. Yhteisövastuun ja yrityskansalaisuuden käsitteet ovat syitä yrityksille kehittää ympäristöstrategiaansa. Yritykset myös yhä enemmän ennakoivat toimintansa ympäristövaikutuksia ja pyrkivät vähentämään ympäristön kuormitusta. Vastuuntuntoinen yritys on kiinnostunut myös imagostaan sidosryhmiensä näkökulmasta – monet yritykset pyrkivätkin parantamaan ja ylläpitämään vastuullisen toiminnan imagoa ympäristöjohtamisen keinoin.

Johdon ympäristölaskentatoimi on kehittynyt yleisen ja etenkin ulkoisen ympäristölaskennan kautta. Yritysten toiminnan ympäristövaikutuksista on alettu vaatia ympäristöraportteja. Muun muassa pakollisiin ympäristöraportteihin on yrityksissä jouduttu keräämään paljon erilaista tietoa. Vähitellen yrityksissä on huomattu, kuinka näitä tietoja hyödyntämällä voidaan saavuttaa hyötyjä myös sisäisessä päätöksenteossa.

Työn päätutkimuskysymyksenä oli "Mikä on yritysten johdon ympäristölaskentatoimen nykytila?". Tehdyn kirjallisuuskatsauksen perusteella voimme todeta johdon ympäristölaskentatoimen olevan kehittyvä ja dynaaminen laskentatoimen ala, joka on viime aikoina yleistynyt huomattavasti. Aihtta on tutkittu kattavasti eri puolilla maailmaa ja pilottihankkeita on tehty sekä perinteisissä teollisuusmaissa sekä kehittyvissä talouksissa. Usein johdon ympäristölaskentatoimen käyttöönottoa on tietyn maan yrityksissä edeltänyt viranomaistahon luoma kansallisen tason ohjeistus tai suositus. Kehittyvien talouksien osalta johdon ympäristölaskentatoimea päästään toteuttamaan yleensä melko puhtaalta pöydältä. Teollisuusmaissa tilanne on täysin erilainen: investointi- ja kustannuslaskentaa on harjoitettu vuosikymmeniä ja näiden toteuttamisella on täten vankat perinteet. Johdon ympäristölaskentatoimi onkin näissä tapauksissa vähitellen integroitunut osaksi muita, jo olemassa olevia johdon laskentatoimen keinoja ja menetelmiä. Toisaalta, valmistavan teollisuuden vähitellen siirtyessä perinteisistä teollisuusmaista kehittyviin talouksiin ja matalan kustannustason omaaviin maihin, seuraa ympäristölaskentatoimi tyypillisesti perässä. Näin ollen johdon ympäristölaskentatoimen käyttöönotto ja kehitys tapahtuu todennäköisesti nopeimmin juuri kehittyvissä talouksissa. Keskeisimmät johtopäätökset ympäristölaskentatoimen nykytilasta, toteutuksesta ja kehityksestä perinteisissä teollisuusmaissa sekä kehittyvissä talouksissa on esitetty yhteenvetona taulukossa 4.

Taulukko 4. Ympäristölaskentatoimi kehittyvissä talouksissa ja perinteisissä teollisuusmaissa.

	Nykytila	Toteutus	Kehitys
Kehittyvät taloudet	Ympäristölaskenta lähinnä ulkoisen raportoinnin työkaluna	Käyttöönotto viranomais- tahojen suositusten ja ohjeistusten perusteella	Ympäristölaskentatoimen merkitys korostuu, käytetään yhä enemmän myös johdon päätösten tukena
Perinteiset teollisuusmaat	Ympäristölaskennan mit- tarit integroitu nykyisiin laskentajärjestelmiin	Käyttöönotto oma- aloitteista ja soveltavaa	Kehityssuunta epävarma valmistavan teollisuuden hiipumisen vuoksi

Toissijaisina tutkimuskysymyksinä oli "Millaisia toteutuskeinoja ja työkaluja johdon ympäristölaskentatoimen käsittelyssä käytetään?" sekä "Miten johdon ympäristölaskentatoimi on kehittynyt viime vuosina?". Johdon ympäristölaskentatoimen toteutuskeinot ovat kehittyneet yleisistä johdon laskentatoimen keinoista. Yleinen keino on ottaa toiminnan ympäristökustannukset huomioon toimintolaskennan avulla. Toimintolaskennan laajennukset johdon ympäristölaskentatoimessa ottavat huomioon ympäristökustannukset myös laajemmin, jolloin raja yrityksen yksityisten ja yhteiskunnallisten ympäristökustannusten välillä hämärtyy. Ympäristökustannusten tunnistaminen, kohdentaminen ja hallinta onkin keskeinen osa johdon ympäristölaskentatoimea. Ymmärtämällä toimintansa ympäristövaikutukset ja toteuttamalla johdon ympäristölaskentatoimen keinoja yritys voi saada huomattavaa hyötyä – tuotantoprosesseja voidaan tehostaa, mahdollisilta sakko- ja rangaistusmaksuilta voidaan välttyä sekä yrityskuvaa voidaan parantaa.

Johdon ympäristölaskentatoimi on alana kuitenkin vielä varsin nuori ja viranomaistahojen ponnistuksista huolimatta monet yritykset eivät vielä ole ottaneet johdon ympäristölaskentatoimea onnistuneesti käyttöön. Ympäristölaskentatoimen painopiste on edelleen ulkoisessa raportoinnissa, mutta tilanne on vähitellen muuttumassa. Tuoreen tutkimuksen (CIMA 2009) mukaan johdon ympäristölaskentatoimi on yksi niistä laskentatoimen työkaluista, joka mitä todennäköisimmin leviää lähivuosina yhä laajempaan käyttöön.

7 YHTEENVETO

Tämän työn tarkoituksena on ollut selvittää johdon ympäristölaskentatoimen taustaa, kehitystä ja nykytilaa alan kirjallisuuden ja julkaisujen pohjalta. Työssä on myös pyritty tuomaan esille johdon ympäristölaskentatoimen perusteita, erilaisia laskentamenetelmiä sekä monipuolisia käytännön esimerkkejä johdon ympäristölaskentatoimen implementoinnista, kehityksestä ja käytöstä eri markkinoilla. Lisäksi työssä on esitetty johtopäätöksiä ja päätelmiä alan yleisestä kehityksestä sekä tulevaisuudennäkymistä.

Johdon ympäristölaskentatoimi on sekä yleisen ympäristölaskennan että johdon laskentatoimen osa-alue. Lisääntyneet vaatimukset yritysten toiminnan ympäristövaikutusten ulkoisesta raportoinnista ovat vaikuttaneet myös sisäisen ympäristölaskennan kehitykseen. Ala on verrattain nuori ja se kehittyy nopeasti. Monille alan keskeisille termeille ei ole ehtinyt muodostua vakiintuneita määritelmiä ja esimerkiksi uusia johdon ympäristölaskentatoimen laskentamenetelmiä kehitetään jatkuvasti. Erilaisten ympäristökustannusten tunnistaminen, analysointi ja hallinta sekä näiden tietojen soveltaminen kustannus- ja investointilaskentaan ovat johdon ympäristölaskentatoimen keskeisiä osia. Johdon ympäristölaskentatoimi on keino, jonka avulla yritykset voivat hyödyntää keräämiänsä tietoja tuotteidensa ja toimintansa koko elinkaaren ympäristövaikutuksista ja -kustannuksista yrityksen sisäisessä päätöksenteossa. Ympäristökustannusten laskenta- ja kohdentamismenetelminä käytetään tyypillisesti toimintolaskentaa tai sen laajennettuja sovelluksia.

Johdon ympäristölaskentatoimen yleistymisen ja kehittymisen taustalla vaikuttaa osaltaan ympäristölainsäädännön tiukentuminen sekä suuren yleisön kasvava huoli ympäristön tilasta. Monissa yrityksissä ympäristölaskentaa ei vielä täysimääräisesti sovelleta johdon päätöksenteon tukena. Johdon ympäristölaskentatoimi on kuitenkin nopeasti kasvava ja laajentuva kustannusjohtamisen osa-alue. Perinteisissä teollisuusmaissa johdon ympäristölaskentatoimea on vähitellen sisällytetty osaksi muita kustannusjohtamisen menetelmiä kun taas kehittyvissä talouksissa johdon ympäristölaskentatoimi on voitu ottaa kokonaisuudessaan nopeasti ja laajamittaisesti käyttöön. Usein julkishallinnon luomat ohjeistukset tai suositukset ovat osaltaan nopeuttaneet ympäristölaskennan käyttöönottoa. Johdon ympäristölaskentatoimi kehittyikin eri tavalla ja nopeudella erilaisissa talouksissa. Tämän vuoksi johdon ympäristölaskentatoimi on tärkeä tutkimuskohde myös tulevaisuudessa.

LÄHDELUETTELO

Bennett, Martin & James, Peter. 1997. Environment-related management accounting: Current practice and future trends. *Greener Management International*. Vol. 17, s. 32-51.

Bennett, Martin & James, Peter. 1998. The green bottom line. *Management Accounting: Magazine for Chartered Management Accountants*. Vol. 76, no. 10, s. 20-25.

Bennett, Martin. 2008. Evaluating Management Accounting from a User Perspective: A Study of the Environmental Accounting System of the Environmental Agency in England and Wales. Teoksessa: Schaltegger, S., Bennett, M., Burritt, R., Jasch, C. (toim.) 2008. *Environmental Management Accounting for Cleaner Production*, Springer Netherlands. 502 s.

Burritt, Roger. 2005. Challenges for environmental management accounting. Teoksessa: Rikhardsson, P., Bennett, M., Bouma, J. & Schaltegger, S. (toim.) 2005. *Implementing Environmental Management Accounting: Status and Challenges*, Springer Kluwer. 365 s.

Burritt, Roger. 2004. Environmental management accounting: roadblocks on the way to the green and pleasant land, *Business Strategy & The Environment*. Vol.13, no.1, s. 13-32.

Chartered institute of management accountants (CIMA). 2009. Management accounting tools for today and tomorrow. [pdf-tiedosto]. [viitattu 30.3.2012]. Saatavissa: [www.cfoinnovation.com/system/files/management+acouting+tools+for+today+and+tomorrow+\(CIMA\).pdf](http://www.cfoinnovation.com/system/files/management+acouting+tools+for+today+and+tomorrow+(CIMA).pdf)

Ferreira, Aldonio, Moulag, Carly & Hendro, Bayu. 2008. Environmental management accounting and innovation: an exploratory analysis. *Accounting, Auditing & Accountability journal*. Vol. 23, No. 7, 2010 s. 920–948.

Horngrén, Charles, Datar, Srikant & Foster, George. 2006. *Cost accounting: a managerial emphasis*. 12. painos. New Jersey, Prentice Hall. 868 s.

International Federation of Accountants (IFAC). 2005. International Guidance Document: Environmental Management Accounting. [pdf-tiedosto]. [viitattu 10.3.2012]. Saatavissa: <http://www.ifac.org/sites/default/files/publications/files/international-guidance-docu-2.pdf>

Jasch, Christine. 2009. Environmental and Material Flow Cost Accounting: Procedures and Principles. Springer Netherlands. 194 s.

Järvenpää, Marko, Partanen, Vesa & Tuomela, Tero-Seppo. 2001. Moderni taloushallinto – haasteet ja mahdollisuudet. Helsinki, Edita. 359 s.

Järvenpää, Marko, Länsiluoto, Aapo, Partanen, Vesa & Pellinen, Jukka. 2010. Talousohjaus ja kustannuslaskenta. Helsinki, WSOYpro. 450 s.

Kokubu, Katsuhiko & Nashioka, Eriko. 2005. Environmental management accounting practices in Japan. Teoksessa: Rikhardsson, P., Bennett, M., Bouma, J. & Schaltegger, S. (toim.) 2005. Implementing Environmental Management Accounting: Status and Challenges, Springer Kluwer. 365 s.

Kumpulainen, Anna & Pohjola, Tuula. 2008. Success Factors in Developing EMA – Experiences from Four Follow-Up Case Studies in Finland. Teoksessa: Schaltegger, S., Bennett, M., Burritt, R., Jasch, C. (toim.) 2008. Environmental Management Accounting for Cleaner Production, Springer Netherlands. 502 s.

Lee, Byung-Wook, Jung, Seung-Tae & Kim, Jeong-Heui. 2005. Environmental accounting guidelines and corporate cases in Korea: implications for developing countries. Teoksessa: Rikhardsson, P., Bennett, M., Bouma, J. & Schaltegger, S. (toim.) 2005. Implementing Environmental Management Accounting: Status and Challenges, Springer Kluwer. 365 s.

Lee, Ki-Hoon. 2010. Motivations, barriers, and incentives for adopting environmental management (cost) accounting and related guidelines: a study of the republic of Korea. Corporate Social Responsibility and Environmental Management, Vol. 18, s. 39–49.

Länsiluoto, Aapo & Järvenpää, Marko. Greening the balanced scorecard. Business Horizons. Vol. 53, 2010. s. 385-395.

- Mätäsaho, Risto, Niskala, Mikael & Tuomala, Jari. 1998. Ympäristölaskenta johdon apuvälineenä. Porvoo, WSOY. 208 s.
- Neilimo, Kari & Uusi-Rauva, Erkki. 2005. Johdon laskentatoimi. 6. painos. Helsinki, Edita Prima. 366 s.
- Niskala, Mikael & Mätäsaho, Risto. 1996. Ympäristölaskentatoimi. Porvoo, WSOY. 381 s.
- Pellinen, Jukka. 2006. Kustannuslaskenta ja kannattavuusajattelu. 2. painos. Helsinki, Talentum. 319 s.
- Pellinen, Jukka. 2005. Talusjohtaminen. Helsinki, Talentum. 249 s.
- Pohjola, Tuula. 2003. Johda ympäristöasioita tehokkaasti – ympäristöosaaminen menestystekijänä. Helsinki, Talentum. 236 s.
- Pohjola, Tuula. 1999. Environmental Modelling System –A framework for Cost-Effective Environmental Decision-Making Processes. FEMDI Research Series No 12. Oitmäki, JTO. 258 s.
- Qian, Wei & Burritt, Roger & Monroe Gary. 2009. Environmental management accounting in local government: A case of waste management. Accounting, Auditing & Accountability Journal. Vol. 24, no. 1, 2011, s. 93-128.
- Rikhardsson, Paul, Bennett, Martin, Bouma, Jan, & Schaltegger, Stefan. (toim.) 2005. Implementing Environmental Management Accounting: Status and Challenges, Springer Kluwer. 365 s.
- Schaltegger, Stefan & Wagner, Marcus. 2005. Current trends in environmental cost accounting – and its interaction with eco-efficiency performance measurement and indicators. Teoksessa: Rikhardsson, P., Bennett, M., Bouma, J. & Schaltegger, S. (toim.) 2005. Implementing Environmental Management Accounting: Status and Challenges, Springer Kluwer. 365 s.
- United Nations. 2001. Environmental Management Accounting Procedures and Principles, United Nations Division for Sustainable Development. [pdf-tiedosto]. [viitattu 22.3.2012]. Saatavissa: <http://www.un.org/esa/sustdev/publications/proceduresandprinciples.pdf>

United States Environmental Protection Agency (EPA). 1995. An Introduction to Environmental Accounting As A Business Management Tool: Key Concepts And Terms. [pdf-tiedosto]. [viitattu 9.3.2012]. Saatavissa: <http://www.epa.gov/oppt/library/pubs/archive/acct-archive/pubs/busmgt.pdf>

Wendish, Natalie & Heupel, Thomas. 2005. Implementing environmental cost accounting in small and medium-sized companies. Teoksessa: Rikhardsson, P., Bennett, M., Bouma, J. & Schaltegger, S. (toim.) 2005. Implementing Environmental Management Accounting: Status and Challenges, Springer Kluwer. 365 s.