

YMPÄRISTÖN-
SUOJELU

Minna Halme, Erja Heino, Markku Anttonen,
Mika Kuisma ja Nea Kontoniemi

Materiaalinsäästön palveluista liiketoimintaa

– kohti jätteiden synnyn ehkäisyä



Minna Halme, Erja Heino,
Markku Anttonen, Mika Kuisma ja Nea Kontoniemi

Materiaalinsäästön palveluista liiketoimintaa

- kohti jätteen synnyn ehkäisyä

HELSINKI 2005

Julkaisu on saatavana myös Internetistä:
www.ymparisto.fi/julkaisut

ISBN 952-11-1990-X
ISBN 952-11-1991-8 (PDF)
ISSN 1238-7312

Kannen kuva: Enni Kallio
Taitto: Ritva Koskinen

Paino: Edita Prima Oy, Helsinki 2005

Alkusanat

Tämä raportti perustuu kahden yliopiston ja kolmen yrityksen yhteishankkeeseen, jossa tutkittiin materiaalinsäästöpalveluiden mahdollisuuksia ja edellytyksiä. Mukana olivat Helsingin yliopiston bio- ja ympäristötieteiden laitos, Helsingin kauppakorkeakoulun johtamisen laitos, ympäristöpalveluita tuottava Lassila & Tikanoja Oyj, päivittäistavarakauppaa edustava Ruokakesko Oy sekä energiansäästöpalveluita tarjoava Inesco Oy.

Hankkeen vastuullisena johtajana toimi dosentti Martin Lodenius ja hankkeen koordinoijana tutkija Erja Heino Helsingin yliopistosta. Helsingin kauppakorkeakoulussa hankkeesta on vastannut dosentti Minna Halme ja tutkimukseen ovat osallistuneet myös HTM Markku Anttonen ja KTT Mika Kuisma. Lisäksi hankkeessa tekivät pro gradu -työnsä Sanna Viljakainen ja Johanna Hurmola Helsingin yliopistosta sekä Nea Kontoniemi ja Jenni Parviainen Helsingin kauppakorkeakoulusta. Kontoniemi osallistui myös loppuraportin kirjoittamiseen.

Hanke on toteutettu vuonna 2004 osana Tekesin Streams -teknologiaohjelmaa. Hankkeen johtoryhmässä olivat edustettuina myös muut rahoittajat

Helena Manninen, Tekes
Martin Lodenius, Helsingin yliopisto
Johanna Krabbe, Lassila & Tikanoja Oyj
Sanna Kanerva vuoden 2004 loppuun ja
Toni Pelin vuonna 2005, Ruokakesko Oy

Seppo Hyppönen, johtoryhmä puheenjohtajana, Inesco Oy

Lisäsi johtoryhmän kokouksiin osallistuivat Minna Halme ja Erja Heino.

Hankkeen tutkijat kiittävät vielä HK-Ruokatalon Vantaan tuotantolaitoksen edustajia sekä Oy Gustav Pauligia ryhmäkeskusteluihin osallistumisesta ja paperiteollisuuden ja energiansäästöpalveluiden edustajia haastatteluista.

Tiivistelmä

Tutkimuksessa on keskitytty materiaalinsäästön palveluihin, joiden päämääränä on materiaalitehokkuuden parantaminen ja siten jätteiden synnyn ehkäisy yrityksissä. Tutkimuksessa kehitettiin neljä liiketoimintamallia, joilla näitä palveluita voidaan tarjota. Niin kutsuttu MASCO-malli noudattelee energiansäästön yhteydessä tunnetuksi tullutta ESCO-konseptia, jonka mukaisesti säästöpalvelua tarjoaa vain siihen erikoistunut yritys. Palveluntarjoaja sekä suunnittelee että rahoittaa asiakkaan materiaalitehokkuusinvestoinnin ja saa tulonsa syntyvistä säästöistä. Ns. materiaalivirtojen kokonaishallinnan mallissa palvelun tarjoaja taas ottaa pitkäaikaisessa kumppanuudessa hoitaakseen asiakasyrityksensä jonkin materiaalivirran tavoitteena materiaalien käytön tehostamisesta syntyvät kustannussäästöt. Palvelua voi tarjota myös jotakin muuta kuin materiaalin säästön palvelua tarjoava yritys oman toimintansa lisäpalveluna, esimerkiksi ympäristöhuoltoyritys. Materiaalin säästön palveluita on mahdollista tarjota myös perinteisellä konsultointityylillä. Tutkimuksessa selvitettiin myös materiaalinsäästön palveluiden rahoituksen ongelmia ja niiden ratkaisumahdollisuuksia.

Materiaalitehokkuuden edistämiseen eri toimialoilla ja eri materiaaliryhmissä liittyy omia erityispiirteitään. Tutkimuksen mukaan paperiteollisuudessa oltiin kiinnostuneimpia energiakatselmusten tyyppisistä materiaalikatselmuksista. Elin- ja palveluteollisuudessa taas suosittiin materiaalinsäästöä lisäpalveluna. Vaikka tutkimuksessa ei systemaattisesti tarkasteltu pk-teollisuuden yrityksiä, näyttäisi siltä, että pk-yritykset voisivat olla potentiaalisempia asiakkaita materiaalinsäästön palveluille kuin suuryritykset. Pienillä ja keskisuurilla yrityksillä ei ole yhtä paljon taloudellisia resursseja ja omaa teknistä asiantuntemusta erityiskysymyksissä, joten palvelun käyttö olisi niille houkuttelevampi vaihtoehto. Materiaaliryhmistä tutkimuksessa tarkasteltiin eritoten kemikaalien hallintaa.

Tutkimuksessa kartoitettiin myös materiaalin säästön edistämisen eli jätteiden synnyn ehkäisyn keinoja teollisuudessa. Keskeisimpinä keinoina tällöin voivat tulla kysymykseen ympäristölupakäytäntöjen kehittäminen, jäte- ja luonnonvarabenchmarking, materiaalitehokkuuden arvioiminen ympäristöasioiden hallintajärjestelmiä auditoitaessa, erilaiset taloudelliset ohjaukeinot sekä erityisen materiaalinsäästön palvelukeskuksen perustaminen.

Materiaalinsäästö tarjoaa uusille toimijoille huomattavia mahdollisuuksia, mutta sen leviäminen edellyttää myös kannustimia yhteiskunnan taholta. Ympäristölupakäytäntöjä voitaisiin kehittää materiaalitehokkuutta edistäviksi siten, että luvan hakijalta edellytettäisiin tiedot käytetyistä pääasiallisista materiaaleista. Toisaalta saatetaan kaivata tahoja, jolle kuuluisi materiaalinsäästön palveluhankkeiden koordinoimista, toimintamallien kehittäminen ja kokeilu, asiantuntijapalveluiden välittäminen, tiedottaminen, neuvonta ja koulutus sekä verkostojen luominen. On myös esitetty, että tuotantolaitoksissa tehtäviä materiaalinsäästökatselmuksia pitäisi tukea kuin energiakatselmuksia. Materiaalit ovat kuitenkin heterogeenisempi resurssi kuin energia ja lisäksi usein osa yritysten ydinosaamisalueella tapahtuvaa toiminnan kehittämistä. Näin ollen mahdollinen tuki materiaalikatselmuksille vaatisi kohteen tarkkaa ympäristöhyötyjen perustelua.

Mahdollinen tuki olisi kuitenkin tehokkaampi, jos keinovalikoimaan liitetään samanaikaisesti materiaalitehokkuuteen eli ekotehokkaampiin tuotantotapoihin siirtymiseen kannustavia luonnonvaraveroja. Yhdistettynä tuki- ja verotustoimenpiteet kannustaisivat suomalaista teollisuutta innovatiivisiin ratkaisuihin, joista olisi saatavissa edelläkävijyyteen perustuvaa kilpailuetua myös kansainvälisillä markkinoilla. Materiaalinsäästön palvelut tarjoavat myös kansainvälisiä liiketoimintamahdollisuuksia suomalaisille yrityksille, jos näitä konsepteja ensin kehitetään kotimaan markkinoilla.

Sisällys

| | |
|--|-----------|
| Alkusanat | 3 |
| Tiivistelmä | 4 |
| I Johdanto: luonnonympäristön rajat ja materiaalinsäästö | 7 |
| 1.1 Jälkien siivoamisesta luonnonvarojen käytön tehostamiseen..... | 7 |
| 1.2 Materiaalinsäästö on kannattavaa yrityksille..... | 8 |
| 1.3 MIPS, tehostuskerroin (factor) 4 ja tehostuskerroin (factor) 10..... | 9 |
| 1.4 Luonnonvarat ja jätteet kansainvälisellä ja kansallisella tasolla..... | 10 |
| 2 Materiaalinsäästön palveluille soveltuvat liiketoimintamallit | 11 |
| 2.1 MASCO-liiketoimintamalli | 12 |
| 2.2 Materiaalivirtojen kokonaishallinta -liiketoimintamalli | 14 |
| 2.3 Materiaalinsäästö lisäpalveluna -liiketoimintamalli | 15 |
| 2.4 Konsultointimalli | 17 |
| 2.5 Materiaalin säästön rahoituksen ongelmia ja ratkaisuja..... | 18 |
| 2.5.1 Investointiin perustuvien MASCO-palveluiden rahoitus..... | 19 |
| 2.5.2 Vakuudet | 20 |
| 2.5.3 Liiketoiminnan heikko tuntemus | 20 |
| 2.5.4 Muut rahoitukselliset ongelmat MASCO-toiminnassa | 21 |
| 2.5.5 Uusia tapoja MASCO-rahoituksen järjestämiselle | 21 |
| 2.5.6 Rahoitus materiaalivirtojen kokonaishallinnan liiketoimintamallissa | 21 |
| 3 Materiaalinsäästön palveluiden mahdollisuudet eri toimialoilla | 23 |
| 3.1 Tutkimusmenetelmä ja aineisto | 23 |
| 3.2 Materiaalinsäästön palveluiden mahdollisuudet elintarviketeollisuudessa | 25 |
| 3.2.1 Palvelun ymmärrettävyys..... | 25 |
| 3.2.2 Miksi ja millaisin ehdoin palvelu kiinnostaa?..... | 26 |
| 3.2.3 Materiaalitehostamiseen vaikuttavia elintarviketeollisuuden erityispiirteitä | 27 |
| 3.3 Materiaalinsäästön palveluiden mahdollisuudet paperiteollisuudessa | 27 |
| 3.4 Kemikaalien hallintapalvelut | 30 |
| 3.4.1 Kemikaalien hallintapalveluiden kehitys..... | 30 |
| 3.4.2 CM-toimialan nykyisyys ja tulevaisuus Yhdysvalloissa..... | 32 |
| 3.4.3 CM-palveluiden liiketoimintamallit..... | 32 |
| 3.4.4 Tuloksen tekeminen jaettujen säästöjen toimintamallissa | 34 |
| 3.4.5 CM-palveluiden kehitykseen vaikuttavia tekijöitä | 35 |
| 3.4.6 CM-liiketoiminta Euroopassa ja REACH-kemikaaliasetus | 36 |
| 3.5 Palvelutarpeet eroavat toimialoittain | 40 |
| 4 Materiaalinsäästön edistämisen keinoja | 41 |
| 4.1 Olemassa olevat keinot materiaalinsäästön edistämiseen..... | 41 |
| 4.1.1 Ympäristölupakäytännöt | 42 |
| 4.1.2. BAT (Best Available Technologies) ja BREFit (BAT-Reference documents) | 46 |
| 4.1.3. BALAS-mallinnus..... | 47 |
| 4.1.4 Jäte- ja luonnonvarabenchmarking | 48 |

| | |
|---|-----------|
| 4.1.5 Ympäristöjärjestelmät | 49 |
| 4.1.6 Hankintoihin materiaalinsäästötavoitteita | 50 |
| 4.2 Uudet materiaalinsäästön edistämisen keinot ja niiden kehitystarpeet | 50 |
| 4.2.1 Materiaalitehokkuuden palvelukeskus, MATIVA | 50 |
| 4.2.2 Materiaalinsäästösopimukset | 51 |
| 4.2.3 Materiaalikatselemukset | 52 |
| 4.3 Taloudellinen ohjaus luonnonvarojen säästöön | 53 |
| 5 Johtopäätöksiä materiaalinsäästöpalveluiden tulevaisuudesta .. | 55 |
| 5.1 Millaiset hankkeet soveltuvat MASCO-kohteiksi? | 55 |
| 5.2 Potentiaalisimmat materiaalinsäästön palveluiden liiketoimintamallit | 56 |
| 5.3 Materiaalinsäästöpalveluiden monimuotoinen maailma – mitä ja kenelle? | 57 |
| 5.4 Suosituksia materiaalinsäästön palveluiden edistämiseen | 57 |
| 5.5 Lopuksi | 59 |
| Lähteet | 61 |
| Internet-lähteet: | 64 |
| Kuvailulehdet | 65 |

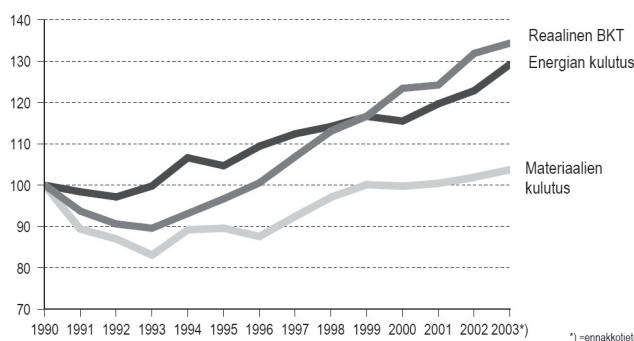
Johdanto: luonnonympäristön rajat ja materiaalin säästö

1.1 Jälkien siivoamisesta luonnonvarojen käytön tehostamiseen

Keskitymme tässä tutkimuksessa materiaalin säästön palveluihin, joiden päämääränä on jätteiden synnyn ehkäisy ja siten materiaalitehokkuuden parantaminen liikeyrityksissä. Taloudessamme otetaan jatkuvasti käyttöön uusia luonnonvaroja, jalostetaan niitä raaka-aineiksi, muokataan tuotteiksi, kulutetaan ja heitetään pois. Tuotanto- ja kulutusketjun jokaisessa vaiheessa kuluu raaka-aineita ja energiaa ja samalla syntyy päästöjä ja jätteitä. Päästöjä puhdistamalla, teollisia prosesseja kehittämällä ja ympäristöystävällisempiä tuotteita kehittämällä on saatu paikallisesti ja alueellisesti esimerkiksi Suomessa ympäristön tilaan huomattavia parannuksia. Talouden kasvaessa on luonnonvarojen käyttö kuitenkin kasvamassa kiihtyvällä nopeudella.

Ihmisen käyttöönsä ottamista luonnonvaroista yli 90 %:n sanotaan muuttuvan jätteeksi jo heti tuotteiden ja ravinnon valmistusprosessien aikana (Autio ja Lettenmeier 2002). Talouden kasvaessa jätemäärätkin kasvavat edelleen voimakkaasti: yhdyskuntajätteen määrän arvioidaan kasvavan 45 % vuodesta 1995 vuoteen 2020 (OECD 2002). Suomen valtakunnallinen jätesuunnitelma vuodelta 1998 tavoittelee yhdyskuntajätteen kasvulle 15 % talouskasvua hitaampaa vauhtia (Ympäristöministeriö 1998). Yhtä kaikki jätemäärä siis edelleen kasvasi.

Suomen reaalisena BKT:n, energian ja materiaalien kulutuksen kehitys 1990-2003 (1990 = 100)



Lähde: Luonnonvarat ja ympäristö 2004

Kuva 1. Energian ja materiaalien kulutuksen suhde reaalisena bruttokansantuotteeseen 1990-2003.

Kasvavien jätemäärien turvallisesta käsittelystä aiheutuu kasvavia kustannuksia. Lisäksi jätteiden kuljetus ja käsittely lisäävät liikenteen päästöjä. Itse jätettä suurempana ympäristöongelmana voidaan pitää materiaalivirtojen laajuutta ja niiden edelleen kasvamista (Schmidt-Bleek 2000). Luonnonvarojen kulutusta on näin ollen tarkoituksenmukaista pyrkiä supistamaan: mitä vähemmän materiaaleja otetaan luonnosta ihmisen talouteen, sitä vähemmän päästöjä ja jätteitä joutuu takaisin ympäristöön.

Keskitymme tässä raportissa sellaisiin materiaalinsäästöä tai *materiaalitehokkuutta edistäviin palveluihin, joita ulkopuolinen yritys tarjoaa asiakasyritykselleen*. Emme puutu yhden yrityksen sisällään tekemiin materiaalien käytön tehostamistoi- miin. Toisaalta emme myöskään käsittele jo syntyneen jätteen hyödyntämistä emmekä siihen liittyviä palveluita. Näkökulmamme on jätteiden synnyn ehkäisy ja siten materiaalitehokkuuden parantaminen liikeyrityksissä. Pyrimme kuitenkin välttämään termiä jäte ja puhumaan ensisijaisesti materiaalitehokkuudesta, sillä jo jopa jätteiden synnyn ehkäisystä puhuminen vie ajatukset helposti jo syntyneiden jätteiden käsittelyyn – jotka siis ovat tämän hankkeen aihepiirin ulkopuolella. Materiaalitehokkuuden edistämiseksi tai materiaalinsäästökseen katsomme sekä materiaalin määrällisen vähentämisen että laadullisen parantamisen eli jonkin haitallisen materiaalin korvaamisen haitattomammalla vaihtoehdolla.

1.2 Materiaalinsäästö on kannattavaa yrityksille

Yrityksille materiaalinsäästö voi merkitä paitsi selvää säästöä raaka-ainekuluissa, pienentynyttä varastoinnin ja materiaalinkäsittelyn tarvetta, säästöä jätehuollon kustannuksissa, myös lisää laatua, uusia innovaatioita ja markkinointitietua. Esimerkiksi kilpailulähtöisistä johtamisen tutkimuksistaan ja julkaisuistaan tunnettu professori Porter (1995) pitää yrityksen ja niiden asiakkaiden resurssien käytön tehokkuutta keskeisenä kilpailuetuna. Haitallisten aineiden tai energian päästäminen saasteina ympäristöön on osoitus tehottomuudesta ja resurssien epätäydellisestä hyödyntämisestä. Tämä pakottaa yrityksen lisäarvoa tuottamattomiin toimiin kuten jätteen käsittelyyn, minkä lisäksi vastaavanlaisia resurssitehottomuuden aiheuttamia piilokustannuksia on myöhemminkin tuotteen elinkaarella: esimerkkinä käyvät asiakkaan riesaksi jäävät turhat pakkaukset ja asiakkaan käytössä energiaa tuhlaavat tai ympäristöä pilaavat tuotteet. Porterin näkemyksen mukaan kansantaloudet, jotka juuttuvat resursseja tuhlaileviin tuotantomenetelmiin ja tuotteisiin, jäävät lopulta kilpailukyvyttömiksi.

Materiaalitehokkuutta lisäävistä uusista ratkaisuksista saattaa muodostua yrityksille jopa kokonaan uusia tuotteita tai liiketoimintamahdollisuuksia. Yritys voi esimerkiksi tarjota asiakkailleen huolto- ja korjauspalveluita tai korvata tuotteen jopa kokonaan palvelulla. Materiaalinsäästön positiivisia ympäristövaikutuksia voi hyödyntää yrityksen imagon kohentamisessa. Täten yritys voi saada hyötyä niin markkinaosuuksina kuin lisääntyneenä arvostuksena ja vaikutusmahdollisuuksina. Yrityksen kilpailukyky on muutoinkin kestävämmällä pohjalla, sillä tehokkuuttaan lisännyt yritys on jo paremmin suojautunut tulevien luonnonvarojen hintojen nousun, lainsäädännön kiristymisen ja markkinoiden vaatimusten tiukkenemisen varalta.

1.3 MIPS, tehostuskerroin (factor) 4 ja tehostuskerroin (factor) 10

Materiaalivirtaan perustuvan ekotehokkuusmittarin MIPS:n¹ avulla voidaan selvittää tuotteen tai palvelun ainevirtoja suhteessa siitä saatavaan hyötyyn. Kun MIPS:n arvo pienenee, luonnonvarojen tuottavuus kasvaa (Schmidt-Bleek 2000).

$$\text{MIPS} = \frac{m_i}{s} = \frac{\text{materiaalipanos}}{\text{palvelusuorite}}$$

Näin ollen materiaalitehokkuutta on mahdollista lisätä periaatteessa kahdella tavalla: voidaan vähentää materiaalin kulutusta, mutta myös lisätä tuotteesta tai palvelusta saatavan hyödyn määrää. Materiaalipanoksen pienentämiseen voidaan pyrkiä säästävällä materiaalien käytöllä (minimoimalla materiaalipanos), vähentämällä jätettä (pakkausten optimointi), lisäämällä uusiomateriaalien käyttöä, vähentämällä energian ja veden kulutusta sekä kehittämällä logistisia ratkaisuja (minimoimalla kuljetuksia). Hyödyn lisäämiseen voidaan taas pyrkiä edistämällä tuotteen käytön pitkäkestoisuutta (kestävyys, korjattavuus, huollettavuus, täydennettävyyys yms.) tai monivaiheisuutta (mm. monikäyttöisyys, kierrätettävyys, uudelleen käytettävyys). MIPS:llä kuten kaikilla ympäristöindikaattoreilla on omat vajavaisuutensa. MIPS-indikaattoria on arvosteltu siitä, että materiaalien massavirtoja tarkastellessaan se osoittaa tuotteen haitallisuutta dematerialisaatio-tavoitteen kannalta, mutta se ei sen sijaan ole tuotteen ympäristövaikutusten indikaattori. Lisäksi MIPS sisältää sisään rakennettua arvottamista eli arvoalinnat ovat ”piilossa” mittarin kehittäjien hallussa (Koskinen 2001).

MIPS-kaava kuvaa myös ekotehokkuuden käsitteen yksinkertaista ideaa: vähemmistä luonnonvaroista on mahdollista saada aikaan enemmän hyvinvointia, kun tuotannossa käytetään luonnonvaroja mahdollisimman säästävasti ja tuotteita käytetään mahdollisimman tehokkaasti ja pitkään. Ekotehokkuuden lisäämiseen pyritään ns. factorien eli tehostuskertoimien avulla. Erityisesti kaksi tehostamiskerointia, Factor 4 ja Factor 10 on otettu yleisesti käyttöön (Kauppa- ja teollisuusministeriö 1998). Factor 4 -ajattelussa esitetään, että hyvinvointi voidaan nelinkertaistaa käytettyä luonnonvarayksikköä kohden: ihmiset voisivat siis elää kaksi kertaa nykyistä ”paremmin” mutta käyttää luonnonvaroja puolta vähemmän. Tähän tavoitteeseen pääsy edellyttää mm. energian ja materiaalien säästöä. Tavoitteen aikajänne teollisuusmaissa on 15-20 vuotta.

Factor 10 -ajattelun takana on arvio siitä, kuinka paljon mm. maapallon CO₂-päästöjä tulisi vähentää. Tavoitteen mukaan luonnonvarojen kokonaiskäyttö pitäisi puolittaa noin neljässä vuosikymmenessä vuoteen 2040 mennessä. Tämä edellyttää luonnonvaratuottavuuden kymmenkertaistamista rikkaissa teollisuusmaissa vuosituhannen vaihteen tilanteeseen verrattuna. Materiaalinkäyttöä ei siis tarvitse vähentää nollaan, vaan tasolle, joka mahdollistaa ympäristön toipumisen ja luonnonvarojen kestävä käytön. Tehostamiskerointavoitteet merkitsevät radikaalia tarvetta muuttaa tuotanto- ja kulutustapoja, jotta maapallon ekologista kantokykyä ei ylitettäisi. Kaiken kaikkiaan tämä ajattelutapa osoittaa kestävä kehityksen saavuttamisen edellyttävän varsin olennaisia muutoksia tuotannon järjestelyissä ja kuluttajan käyttäytymisessä sekä myös säädöksissä. Liike-elämän ja kuluttajien lisäksi hallituksilla onkin tärkeä rooli, kun toimitaan Factor 4- ja Factor 10 -tavoitteisiin tähtäävästi.

¹ MIPS – Material Input per Service Unit

1.4 Luonnonvarat ja jätteet kansainvälisellä ja kansallisella tasolla

Euroopan unioni esitti kesällä 1997 YK:n kestävän kehityksen erityisistunnossa (UNGASS) ekotehokkuusaloitteen. Siinä todettiin välttämättömäksi nostaa luonnonvarojen tuottavuutta teollisuusmaissa noin kymmenkertaiseksi kuluvan vuosisadan puoliväliin mennessä (kerroin 10). Välitavoitteena katsottiin mahdolliseksi nelinkertaistaa luonnonvaratuottavuus 20-30 vuodessa (kerroin 4). Kokouksen loppuasiakirjassa nousikin ekotehokkuuden lisääminen yhdeksi tulevaisuuden toiminta-alueeksi.

Euroopan unionin kuudennen ympäristöohjelman päämääränä on purkaa ympäristöpaineiden ja talouskasvun välinen yhteys (EU 2002). Ohjelmassa vahvistetaan yhteisön ympäristöä koskevat painopistealueet ja keskitytään erityisesti mm. luonnonvaroihin ja jätteisiin. Kuudennella ympäristöohjelmalla pyritäänkin varmistamaan, että uusiutuvien ja uusiutumattomien voimavarojen käyttö ja niihin liittyvät vaikutukset eivät ylittäisi ympäristön kantokykyä. Talouskasvun ja luonnonvarojen kulutuksen yhteyden purkamiseen päästäisiin ohjelman mukaan kestävämmillä tuotantomenetelmillä ja kulutusmalleilla:

- parantamalla luonnonvarojen käytön tehokkuutta huomattavasti,
- vähentämällä talouden keskittymistä aineelliseen hyvinvointiin ja
- ehkäisemällä jätteiden syntymistä.

Euroopan Unionissa on valmisteilla kaksi luonnonvarojen käyttöön ja jätteisiin vaikuttavaa teemakohtaista strategiaa: luonnonvarojen kestävän käytön strategia sekä jätteiden synnyn ehkäisyn ja kierrätyksen strategia. Jätteisiin liittyvällä strategialla on tarkoitus erityisesti edistää toistaiseksi pitkälti toteutumatta jäänyttä jätteiden synnyn ehkäisyn päätavoitetta. EU:n kuudennen ympäristöohjelman mukaan luonnonvarastrategian tulee sisältää mm. arvio yhteisön materiaali- ja jätevirroista, tavoitteiden asettaminen luonnonvarojen tehokkaalle ja vähemmälle käytölle – ekologista tehokkuutta sekä raaka-aineiden, energian, veden ja muiden luonnonvarojen kestäväää käyttöä edistävien talteenotto- ja tuotantomenetelmien ja tekniikoiden tukeminen, välinevalikoiman, kuten tutkimuksen, teknologian siirron, markkinaperusteisten ja taloudellisten ohjauskeinojen, parhaita toimintatapoja koskevien ohjelmien sekä luonnonvarojen tehokkaan käytön indikaattorien kehittäminen ja käyttöönotto.

OECD puolestaan suosittelee materiaalivirtatiedon ja materiaalivirta-analyyysien kehittämistä sekä niihin liittyvien indikaattoreiden käyttöä niin makrokuin mikrotasolla. Materiaalivirtatarkastelun ja luonnonvarojen varantoja ja virtoja koskevan tiedon avulla halutaan mm. yhdistää taloudellista ja ekologista tietoa. OECD pyrkii kolmivuotiskauden ajan eri tavoin tukemaan jäsenmaita tässä toiminnassa ja seuraamaan jäsenmaiden edistymistä. OECD:n suosituksen toteuttamista käytännössä on selkeytetty mm. Helsingissä järjestetyssä seminaarissa (OECD 2004).

Matti Vanhasen hallitusohjelmassa (Valtioneuvosto 2003) asetetaan tavoitteeksi materiaalien ja energian käytön tehokkuuden lisääminen tuotteiden elinkaaren kaikissa vaiheissa. Lisäksi todetaan, että ekologisella verouudistuksella vähennetään uusiutumattomien luonnonvarojen käyttöä ja ympäristöhaittoja, edistetään kierrätystä sekä tuotteiden, niiden kulutuksen ja energiankäytön ekotehokkuutta. Ympäristöministeriön ja kauppa- ja teollisuusministeriön asettama kestävä kulutuksen ja tuotannon toimikunta eli KULTU valmistelee vuoden 2005 aikana hallitukselle ehdotuksen kansalliseksi kestävä kulutuksen ja tuotannon ohjelmaksi. Siinä analysoidaan, mitä lisätavoitteita ja ympäristöpolitiikan toimia tarvitaan, jotta Suomi kehittyisi ekotehokkaaksi yhteiskunnaksi.

Materiaalinsäästön palveluille soveltuvat liiketoimintamallit

2

Materiaalin säästön palveluita voidaan tarjota useilla liiketoimintamalleilla tarjoajasta, asiakkaasta, toimialasta ja säästettävän materiaalin luonteesta riippuen. Esittelemme tässä luvussa neljä mallia: ns. MASCO-mallin, materiaalivirtojen kokonaishallinnan mallin, lisäpalvelumallin sekä konsulttipalvelun. Sitä ennen on kuitenkin paikallaan kertoa, miten olemme soveltaneet liiketoimintamalli-termiä. Termiä nimittäin käytetään eri asiayhteyksissä hyvin väljästi. Rajatuimmillaan sillä voidaan viitata siihen, mistä liiketoiminnan tuottojen odotetaan kertyvän. Toisinaan termin alle taas voidaan sisällyttää laajahko vapaamuotoinen kuvaus jostakin liiketoiminnasta. Yhtä ainoata ja kaikkiin tilanteisiin sopivaa määritelmää ei ole olemassa, eikä se olisi ehkä tarkoituksenmukainen (Timmers 1999). Tässä olemme päätyneet käyttämään liiketoimintamallien kuvailussa apuna Räsänen (2001) esittelemää ansaintatavan käsitettä, joka on eräs keino ymmärtää liiketoimintaa ja kuvata yksittäisen liiketoiminnan ydin. Käsitteeseen kuuluu kolme kuvausulottuvuutta: palvelutehtävä, kilpailuetu ja osaaminen, jotka kuvaavat liiketoiminnan eri aspekteja. Olemme liittäneet mukaan myös tulovirran käsitteen, joka viittaa palvelusta saataviin tuloihin ja niiden muodostumistapaan. ”Säästön myyminen” on vaikeasti mielletävä asia ja palvelumalli edellyttää rahoituksellisia innovaatioita. Tutkimuksessa havaitsemiemme liiketoimintamallien analysoinnissa olemme siis soveltaneet seuraavaa viitekehystä:

- Mitä asiakas hyötyy palvelusta? Liiketoiminnan palvelutehtävä eli lisäarvo, jonka se tuottaa asiakkaalle ja muulle yhteiskunnalle.
- Mikä on palvelun kilpailuetu? Liiketoiminnan strateginen kilpailuetu eli sen vahvuudet suhteessa muihin markkinoilla oleviin kilpaileviin vaihtoehtoihin nähden.
- Mitä on tarjoavan yrityksen osaaminen? Liiketoiminnan osaaminen eli ne kyvykkyydet, joita eri toiminnoissa, niiden yhdistämisessä ja niihin tarvittavien resurssien hankinnassa, käytössä ja yhdistämisessä tarvitaan.
- Miten palvelu rahoitetaan eli mistä ja miten muodostuu tulovirta palvelun tarjoajalle?

Valitsimme ansaintatavan käsitteellisen kehyksen paitsi selkeytensä vuoksi myös siksi, että se ottaa huomioon liiketoiminnan sosiaalisen ulottuvuuden ja sen, että ”liiketoimintaa harjoittavat yhteistyöhön organisoituneet ihmiset, joiden omat käsitykset, taidot ja keskinäiset suhteet luovat toiminnalle lähtökohdan” (Räsänen 2001: 36). Mielestämme tämä on tärkeä huomioon otettava tekijä, kun on kyse materiaalinsäästöpalvelun kaltaisesta uudentyyppisestä liiketoiminnasta, joka vaatii onnistuakseen palvelun tarjoajien ja sen tarvitsijoiden tiivistä ja monipuolista yhteistyötä. Materiaalinsäästöyrityksen on pystyttävä vakuuttamaan asiakkaansa säästävien toimenpiteiden kannattavuudesta, kyvystään hankkia tarpeisiin sopivaa teknistä osaamista ja monesti myös taidostaan hallita laajoja ja erittäin monimutkaisia projekteja. Asiakasyritysten on puolestaan kyettävä hyväksymään uusi ja innovatiivinen liikeidea monilla eri organisaatiotasolla ennen kuin sitä uskallaudutaan kokeilemaan ja jotta palvelu voi toimia niin hyvin kuin sen on tarkoitus. Tässä kaikessa asenteilla, kokemuksilla sekä ihmisten ja kokonaisten yritysten välisillä kontakteilla on huomattava merkitys. (Kontoniemi 2004)

Korostamme vielä, että tässä esiteltävät neljä vaihtoehtoista liiketoimintamallia ovat hahmotelmia erilaisista mahdollisuuksista toteuttaa materiaalinsäästöpalveluita². Niistä voi käytännössä esiintyä ja niistä voi kehittää eri variaatioita. Toisaalta voidaan kysyä, kuvailevatko koostamamme mallit kokonaan erilaisia liiketoimintoja, vaiko vain muunnelmia yhdestä ja samasta. Tässä tutkimuksessa olemme päätyneet ratkaisuun, jonka mukaan kyseessä ovat eri liiketoiminnat, mikäli niissä edes yksi mainituista tekijöistä (palvelutehtävä, strateginen kilpailuetu, osaaminen tai tulovirta) on erilainen kuin muissa. Päädyimme näin tiukkaan rajaukseen selkeyden vuoksi.

2.1 MASCO-liiketoimintamalli

Ensimmäinen hahmottelemistamme liiketoimintamalleista on yleistä ESCO³-konseptia noudatteleva MASCO⁴-malli, jossa materiaalinsäästöpalvelua tarjoaa vain tähän palveluun erikoistunut materiaalinsäästöpalveluyritys. Toisin kuin energiansäästöpalvelun tapauksessa, on epärealistista olettaa, että yksi yritys voisi tarjota materiaalinsäästöpalvelua monille toimialoille, koska teknologiat ja materiaalit vaihtelevat suuresti toimialoittain. On oletettavampaa, että MASCO-yritys erikoistuisi johonkin toimialaan tai vielä kapeammin jonkin toimialan tiettyyn teknologiaan tai tuotteisiin.

MASCO-yritys toteuttaa materiaalinsäästöpalveluhankkeen kokonaistoimituksena asiakkaalleen. Palvelusuhde voi alkaa joko MASCO-yrityksen suorittamalla materiaalitehostamismahdollisuuksia luotaavalla auditoinnilla tai siten, että asiakkaalla on valmiiksi mielessään jokin säästävä investointi, jonka se tahtoo yrityksen toteuttavan. Laittoimitusten, urakoiden hankinnan ja raportoinnin lisäksi kokonaistoteutukseen liittyvät oleellisesti myös rahoituksen järjestäminen, investointiin liittyvä henkilöstön koulutus ja koneen tai laitteen kunnossapito ja huolto palvelukauden ajan. Tämän kaiken MASCO-yritys voi toteuttaa hankkimalla palvelutoiminnan osat alihankkijoilta tai – mikäli se on ns. konsultti-MASCO – tekemällä itse suurimman osan teknisestä suunnittelutyöstä.

MASCO-yrityksen palvelutehtävä, toisin sanoen asiakkaan hyöty olisi siis se, että se ottaisi huolehtiakseen asiakasyrityksensä kehityshankkeen toteuttamisen kokonaisuudessaan ilman, että asiakasyrityksen tulisi käyttää siihen investoitavaa pääomaa tai toiminnallisia resursseja. MASCO-yrityksen tarjoama palvelu olisi tällöin palveluinnovaatioiden luokittelun (Lovelock 1984) mukaan todellinen palveluinnovaatio. Tällainen on palvelu, jota ei ole ollut aiemmin olemassa ja jossa uusi yritys tarjoaa uusille asiakkaille uudenlaista palvelua. Asiakasyrityksen saama lisäarvo taas muodostuisi nimenomaisesti sille räätälöidystä teknisestä materiaalitehostamisratkaisusta, joka kehittäisi tuotantoa ja lisäisi sen tehokkuutta. Investointi ei vaatisi asiakasyritykseltä omaa investoitavaa pääomaa, vaan maksaisi itsensä takaisin synnyttämillään säästöillä. Asiakkaan saaman lisäarvon lisäksi sitä saisivat myös ympäristö ja yhteiskunta, sillä säästävän investoinnin myötä tuotannon materiaalitehokkuus paranisi ja tuotantolaitoksen materiaalien tarve vähenisi. Palvelu voisi osaltaan auttaa tuotantoelämää siirtymään kohti kestävästä kehitystä.

MASCO-liiketoimintamallissa yrityksen saama tulovirta muodostuu asiakkaan vuosittain suorittamasta palvelumaksusta, joka on sidottu investoinnin avulla saavutettuihin säästöihin. Tapa on asiakasyrityksen kannalta ihanteellinen, sillä sen kokonaiskustannukset eivät missään vaiheessa nouse, mutta pienentyvät viimeistään palvelukauden päätyttyä ja investoinnin tuottaman hyödyn tullessa ko-

² Esitellyistä malleista kolme pohjautuu Kontoniemen (2004) selvitykseen.

³ Energy Service Company eli energiansäästöpalveluita tarjoava yritys.

⁴ Material Service Company eli materiaalinsäästöpalveluita toteuttava yritys.

konaisuudessaan asiakkaan hyväksi. MASCO-yritykselle tulojen muodostumista pa asettaa suuria vaatimuksia, sillä sen on onnistuttava hankkeessa niin, että säästöä todella syntyy. Huolellinen säästömahdollisuuksien arviointi onkin liiketoiminnan tärkeä osa.

MASCO-liiketoimintamallin strategiseksi kilpailueduksi voisi muodostua erityisesti sen rahoitusmalli, jossa asiakasyritys maksaa korvausta vain saavutetuista tuloksista. Näin yrityksen tarjoama palvelu olisi asiakkaalle erittäin edullista verrattuna esimerkiksi sellaiseen perinteiseen insinööri- tai konsulttipalveluun, jossa korvausta maksetaan tehdyistä työsuoritteista. Lisäksi MASCO-yrityksen pitkälle edennyt erikoistuminen juuri materiaalitehostamiseen voisi tehdä liiketoiminnasta kustannustehokasta, kun joitakin materiaalitehostamistekniikoita ja -teknologioita saataisiin kenties tuotteistettua ja jokaista kehitettävää ratkaisua ei tarvitsisi räätälöidä aivan alusta alkaen. Pelkkään materiaalitehostamistoimintaan erikoistuminen ja onnistunut ratkaisujen tuotteistaminen voisivat luoda MASCO-yritykselle osaavan ja luotettavan yhteistyökumppanin maineen. Liiketoimintamalliin kiinteästi kuuluvissa laitetoimitusten, urakoiden ym. hankinnassa voitaisiin saavuttaa yleistä tehokkuutta, kun alihankkijoiden verkosto saataisiin vakiinnutettua monipuoliseksi. Kontoniemen (2004) elintarviketeollisuudessa tekemässä selvityksessä yhtenä kilpailuetuna pidettiin sitä, että kun investoinnin suunnittelee sama taho kuin sen toteuttaa, huoltaa ja rahoittaaakin, se toimii varmemmin.

MASCO-yrityksen osaaminen koostuisi materiaalitehostamishankkeen hallinnointiin ja toteuttamiseen kuuluvista perustoiminnoista. Osaaminen liittyisi yhtäältä kykyyn löytää kuhunkin hankkeeseen soveltuvia sekä tarpeelliset tiedot ja taidot omaavia alihankkijoita, jotka toteuttaisivat varsinaiset työsuoritteet. Toinen ja ehkä haastavampi MASCO-yritykseltä vaadittava osaamisalue olisi rahoituksen järjestäminen, sillä sitä yritys ei voi ulkoistaa. ESCO-toiminnan kokemusten perusteella on pääteltävissä, että hankkeiden rahoittaminen saattaa muodostua kompastuskiveksi erityisesti pienehköille, ainoastaan MASCO-hankkeita tarjoaville yrityksille. MASCO-yrityksen voisikin nähdä erityisesti säästävien investointien rahoitukseen liittyvänä palveluna. Rahoitusvaihtoehtoja käsitellään myöhemmin tässä luvussa.

Kolmanneksi, menestyäkseen yrityksen olisi kyettävä löytämään potentiaaliset asiakkaat ja sellaiset hankkeet, joissa materiaalinsäästöpalvelun hyödyntäminen olisi kaikille osapuolille kannattavaa. Tämä ei ole aivan yksinkertaista, sillä materiaalinsäästöpalvelu ei ole vielä erityisen tunnettua, eivätkä potentiaaliset asiakkaat osaa etsiä materiaalinsäästöyrityksen kaltaista yhteistyökumppania. Materiaalitehokkuuteen liittyen ei vielä ole olemassa esimerkiksi Motivan järjestämien ja yhteiskunnan tukemien energiakatselmusten kaltaista toimintaa, mutta mikäli tämänhetkiset suunnitelmat materiaalinsäästön palvelukeskuksen (ehdotettu nimi Mativa) perustamisesta Suomeen toteutuvat, pienentynee tämä asiakasyritysten ja soveltuvien säästöhankeiden löytämisen ongelma huomattavasti. Mativa-toiminta loisi toteutuessaan materiaalinsäästöpalvelulle uusia liiketoimintamahdollisuuksia ja vähentäisi palvelun tarjoajälähtöisyyttä. Soveltuvien materiaalitehostamismahdollisuuksien löytäminen ilman, että siihen kuluu ylen määrin resursseja, voisi kuitenkin olla liiketoiminnan kannalta kriittinen tekijä. Toisaalta voidaan perustellusti olettaa, että tuotantoyritykset itse havaitsevat useammin materiaalinsäästö- kuin energiansäästökohteita. Näin siksi, että monet potentiaaliset materiaalinsäästökohteet ovat yrityksen ydintoimintaa ja siten osaamisen piirissä, kun taas energian käyttö ei sitä yleensä ole.

MASCO-liiketoimintamalli soveltuisi käytettäväksi erityisesti sellaisissa tapauksissa, joissa materiaalitehostamishanke olisi kyllin iso niin, että määrällisen materiaalinsäästön lisäksi myös taloudellista säästöä kertyisi tarpeeksi. Investoinnin takaisinmaksuajan tulisi olla mieluiten yli kolme vuotta ja investoinnin sillä tavoin hankala tai monimutkainen, että yritys tahtois teettää sen ulkopuolisella palveluntarjoajalla. Toisaalta pienempien toimijoiden halukkuus ulkoistaa myös vähäisem-

mät kuin takaisinmaksuajaltaan kolmen vuoden investoinnit saattaisi olla mahdollista, sillä niillä investointimahdollisuudet voivat olla oleellisesti vähäisemmät kuin suuremmilla toimijoilla. Eri asia on, kuinka usein tällaiset hankkeet olisivat MASCO-yrityksen kannalta kannattavia. (Kontoniemi 2004)

Tässä raportissa esiteltävä M-Realin kartonkitehtaassa toteutettu materiaalin-säästöhanke noudatti juuri tätä liiketoimintamallia, kun ulkopuolinen, tosin alunperin energiansäästötoimintaan keskittynyt yhtiö tuli mukaan kuidun talteenot-toprosessin kehittämiseen ja hoiti hankkeen rahoittamisen.

2.2 Materiaalivirtojen kokonaishallinta - liiketoimintamalli

Materiaalivirtojen kokonaishallinta -mallissa palveluntarjoaja ottaa hoitaakseen asiakasyrityksen jonkin materiaalivirran. Olennainen ero edellä esiteltyyn MASCO-malliin nähden on, että kysymyksessä ei ole kertaluonteinen investointi vaan pitkäaikainen kumppanuussuhde, jossa palveluntarjoaja hoitaa asiakasyrityksen tuotantoon liittyvän tai sitä tukevan osan. Tämä liiketoimintamalli variaatioineen on tyypillisin kemikaalien hallinnan maailmassa ja sen vuoksi käytämme tässä yhteydessä kemikaalien hallintapalveluja koskevia esimerkkejä. Kemikaalien hallintapalveluiden (chemicals management services, CMS) liiketoimintamallissa asiakas sitoutuu palvelun tarjoajan kanssa pitkäaikaiseen strategiseen sopimukseen, joka kattaa asiakkaan kemikaalien toimituksen, hallinnan ja muut siihen liittyvät palvelut (Stoughthon ja Votta 2003). Tavoitteena on ohjata kemikaalien toimittajan ja asiakkaan välistä suhdetta kohti vähäisempää kemikaalien käyttöä vaihtamalla korvausperusteeksi kemikaalitoimitusten määrän sijasta kemikaalien tarjoama hyöty eli palvelusuorite (Reiskin ym. 2000). Esittelemme tässä vain puhtaimman palveluun perustuvan, ns. jaettujen hyötyjen liiketoimintamallin. Luvussa 3 käydään tarkemmin läpi eri tapoja harjoittaa kemikaalien hallintapalvelua.

Materiaalivirtojen kokonaishallintapalvelussa asiakkaan hyöty on, että ydinosaamiseen kuulumaton tuotannon osa siirretään ammattitaitoisempiin käsiin. Esimerkiksi tuotantoa tukevat kemikaalit lentoyhtiöiden tai muiden kuljetusalan yritysten tapauksessa ovat materiaalivirta, joka on välttämätön tuotannon olemassaololle, mutta ei ole varsinaisesti osa tuotetta eikä siten ole asiakasyrityksen ydinosaamista. Jaettujen hyötyjen palvelumallissa CM-palvelun tarjoaja saattaa osallistua asiakkaan tuotantoprosessin kehittämiseen tai ottaa vastuulleen jopa tiettyjä prosessin osia, kuten koneiden ja laitteiden omistuksen, laitteiston huollon ja siten käytön tehokkuuden valvonnan. (Reiskin ym. 2000)

Kemikaalien hallintapalveluiden tarkoituksena on vähentää kemikaalien käytön aiheuttamia kustannuksia. Säästöt saadaan aikaan tehostamalla tuotantoprosessia tai korvaavilla, vähemmän haitallisilla aineilla tai menetelmillä. Kustannussäästöjen perustana on se, että kemikaalien käytön aiheuttamat kustannukset eivät koostu ainoastaan niiden ostohinnasta vaan koko elinkaaren aiheuttamista kustannuksista sisältäen tuotteen laadun, varastonhallinnan, viranomaisraportoinnin sekä ympäristö- ja terveysvastuut⁵. Tulovirta palveluntarjoajalle perustuu asiakkaan saamiin taloudellisiin säästöihin, esimerkiksi tuotantoprosessin tehostamisen ja laadun paranemisen seurauksena. Asiakas ja palveluntarjoaja esimerkiksi jakavat sekä kemikaalien käytön vähenemisestä saadut säästöt että jätehuoltokustannukset (Bierma ja Waterstraat 2004). Palveluntarjoaja sitoutuu toimittamaan sovitut kemikaalipalvelut sopimuksessa määritellyllä tuotantolaitoksella.

⁵ Pohjois-Amerikassa jokaista kemikaaleihin käytettyä dollaria kohden on lisättävä keskimäärin yhdestä kymmeneen dollaria käsitteilykuluja (hallinta, koulutus, turvallisuus, varastointi, jätehuolto, jne.).

Tällaisen sopimuksen puitteissa palveluntarjoaja pystyy parantamaan tulostaan vähentämällä kemikaalien käyttöä (Bierma ja Waterstraat 2004).

Kilpailuetu syntyy tuotantoprosessin tehokkaammasta organisoinnista. Kemikaalien hallintapalveluiden avulla on mahdollista vähentää kemikaalien kulutusta ja sitä kautta jätteen määrää ja haitallisuutta. Prosessitehokkuus paranee myös yhdistämällä tilauksia tai korvaamalla kalliita kemikaaleja edullisemmilla. (Reiskin ym. 2000)

Osaaminen on palveluntarjoajan syvällistä tietämystä materiaalityyhmästä tai -lajeista ja niiden prosessoinnista (siis vaikkapa kemikaaleista). Jaettujen säästöjen liiketoimintamallin onnistuminen käytännössä edellyttää, että palveluntarjoaja ja asiakas pystyvät luomaan luottamuksellisen liiketoimintakumppanuuden, koska palveluntarjoaja on tiivisti mukana asiakkaan tuotantoprosessien kehittämisessä ydinosaamisen alueella. Corbettin ja Decroix'n (2001) mukaan kemikaalien hallintapalveluiden ja jaettujen säästöjen mallin suurimmat hyödyt palveluntarjoajalle syntyvätkin pitkäaikaisista kumppanuuksista asiakkaiden kanssa. Pitkäaikaisen kumppanuussuhteiden kehittäminen ja ylläpitäminen vaatii myös osaamista, erityisesti silloin kun palveluntarjoajan asiakkaina on saman toimialan kilpailuvia yrityksiä.

2.3 Materiaalinsäästö lisäpalveluna -liiketoimintamalli

Kolmas hahmottelemamme materiaalinsäästöpalvelun liiketoimintamalli eroaa edellisistä palvelun tarjoajan, toiminnan kilpailuedun ja siinä tarvittavan osaamisen suhteen. Tässä liiketoimintamallissa palvelua tarjoaa lähtökohtaisesti jotakin muuta kuin materiaalinsäästöpalvelua harjoittava yritys, jonka peruspalvelua materiaalinsäästöpalvelu osaltaan täydentää tai jonka lisäksi sitä tarjotaan. Tällaisia mahdollisia palveluntarjoajia voisivat olla esimerkiksi ympäristöhuoltoyritys, siivouspalveluiden tuottaja, koneiden ja laitteiden valmistaja tai koneiden ja laitteiden kunnossapidosta huolehtiva yritys.

Perustaltaan tämä liiketoimintamalli, jota kutsumme tässä materiaalinsäästö lisäpalveluna -malliksi, on sama kuin edellä kuvattu MASCO-malli. Liiketoiminnan palvelutehtävä (hyöty asiakkaalle) on tismalleen sama: toteuttaa asiakasyrityksen säästävä investointi kokonaistoimituksena ja huolehtia samalla hankkeen rahoituksesta. Eroa on siinä, että materiaalinsäästöpalvelu liitetään uutena palveluna jo olemassa olevaan palvelutarjontaan, jolloin yritys tarjoaa sitä ensisijaisesti nykyisille asiakkailleen. Palveluinnovaatioiden tyypittelyn mukaan kyseessä olisi tällöin uusi palvelu nykyiselle kohderyhmälle (Lovelock 1984). Asiakasyrityksen saamaan lisäarvoon liittyy edellisessä mallissa kuvatun lisäksi se, että asiakas voi hankkia materiaalinsäästöpalvelua jo tutulta yritykseltä, johon on luotu suhteet jo aiemmin. Näin asiakas saa useampia tarvitsemiaan palveluita samalta tarjoajalta, mikä tekee liiketoiminnasta ja sen hallinnasta tehokkaampaa. Kahdessa elintarviketeollisuusyrityksessä järjestemässämme ryhmäkeskustelussa materiaalinsäästöpalvelun ostamista jo tutulta palveluntarjoajalta pidettiin houkuttelevana juuri siitä syystä, ettei yhteistyökumppaneiden lukumäärä kasva, ja etteivät liikesuhteiden hallintaan tarvittava aika ja vaiva lisäänty niin paljon kuin täysin uuden yrityksen kanssa yhteistyötä aloitettaessa. (Kontoniemi 2004)

Tähän liiketoimintamalliin liittyvä kilpailuetu pohjautuisi edelliseen verrattuna siihen, että materiaalinsäästöpalvelua peruspalvelunsa lisänä tarjoavalla yrityksellä olisi jo valmiiksi kontakti mahdolliseen asiakasyritykseen ja tietoa sen tuotannosta, toiminnasta tai muista asiaan liittyvistä seikoista. Tällöin toteutettaviksi soveltuvien materiaalityyhmäkehittämismahdollisuuksien löytäminen saattaisi olla helpompaa ja tehokkaampaa. Tiedon määrä ja käyttökelpoisuus riippuisivat tietenkin siitä, minkä alan palveluyrityksestä on kysymys ja kuinka kiinteästi se toi-

mii suhteessa asiakasyritykseensä. Materiaalinsäästöpalvelua muun toimintansa ohessa tarjoava yritys voisi jotakin muuta palvelua toteuttaessaan kerätä asiakasyrityksen materiaalihokkuuteen liittyviä havaintoja ja esitellä asiakkaalle tarjoamaansa materiaalinsäästöpalvelua. Mikäli asiakas kiinnostuisi, pystyisi yritys laajentamaan liiketoimintaansa materiaalinsäästöhankkeiden avulla uusille alueille. MASCO-malliin verrattuna materiaalinsäästö lisäpalveluna -mallin strategisena etuna olisivat siis valmis kontakti asiakkaaseen ja siitä seuraava luottamus toimijoiden välillä sekä näiden myötä helpottuva liiketoimintamahdollisuuksien löytäminen ja asiakasyrityksen toimintaan liittyvä informaatio. Näin ollen transaktiokustannukset ovat tässä liiketoimintamallissa alhaiset kahteen yllä hahmoteltuun malliin verrattuna.

Materiaalinsäästö lisäpalveluna -mallissa tulovirta kertyy samoin kuin MASCO-mallissakin. Eroa on siinä, että asiakasyritys suorittaa materiaalinsäästöpalvelua tarjoavalle yritykselle palvelumaksua myös jostakin muusta sen toteuttamasta palvelusta, joskin perinteisemmän kaavan mukaan itse palvelusuoritteista maksaen.

Tässä liiketoimintamallissa tarvittava osaaminen eroaa hieman MASCO-mallin vastaavasta. Materiaalinsäästöpalvelua muiden palveluidensa ohella tarjoava yritys saattaisi pystyä – riippuen sen perustoimialasta – hoitamaan itse suurempia osuuksia säästävän investointihankkeen toteutuksesta tai sen suunnittelusta. Tällöin soveltuvien alihankkijoiden etsimisen tarve saattaisi vähetä. Esimerkiksi jätehuoltoyrityksillä voi olla tietoa asiakasyrityksessä syntyvistä jätteistä, niiden määräästä ja syntytavasta, jolloin sen olisi ehkä mahdollista suunnitella ja toteuttaaakin sellaisia toimenpiteitä, joilla syntyvän jätteen määrää saataisiin vähennettyä. Laite-toimittajat tai koneiden kunnossapidosta vastaavat yritykset pystyisivät ehkä kehittämään uudentyypisiä säästäviä koneita tai parannuksia käytössä oleviin, jolloin suunnittelu- ja asennustyön lisänä tarjottava materiaalinsäästöpalvelu ja siihen liittyvä rahoitusmahdollisuus voisivat tehdä investoinnin toteuttamisesta asiakkaalle houkuttelevampaa ja näin todennäköisempää. Tarjoamalla materiaalinsäästöpalvelua muiden palveluidensa ohessa yritys voisi lisätä liiketoimintamahdollisuuksiaan. Mainittujen alojen yritykset jakautuisivat materiaalihostamistoinnissa tarvittavan tietotaidon osalta siten, että jäte- ja siivousalalla toimivilla olisi ensisijaisesti tuotannossa syntyviin jätteisiin ja hukkaan liittyvää tietoa. Kone-toimittajat ja kunnossapitoyritykset tuntisivat tuotannossa käytettävät tekniikat ja sen, millaisessa prosessissa ja miten jätettä syntyy. Materiaalinsäästöpalvelua muiden toimintojensa ohella tarjoamaan alkava yritys joutuisi hankkimaan osaamista erityisesti investointihankkeiden rahoittamiseen liittyen. Rahoitusjärjestelyihin liittyvä osaamisen kehittäminen olisi todennäköisesti haasteellista, sillä lukuunottamatta muutamia kone- ja laitevalmistajia nämä rahoitusjärjestelyt eivät liene ominaista tai ennalta tuttua toimintaa monellekaan potentiaaliselle materiaalinsäästöä lisäpalveluna tarjoavalla yritykselle.

Materiaalinsäästö lisäpalveluna -liiketoimintamalli sopisi erityisesti tilanteisiin, joissa palveluitaan tarjoavat yritykset toimivat tiiviissä ja kehityshakuisessa suhteessa palveluntarvitsijaan nähden. Yritysten ja muidenkin organisaatioiden yhä suurempi halukkuus ulkoistaa ydinliiketoimintoihinsa kuulumattomat toiminnot vaikuttanee siten, että tällaiset tiiviit yhteistyösuhteet ovat lisääntymässä. Esimerkiksi elintarviketeollisuudessa suurilla tuotantolaitoksilla työskentelee vakituisesti monien eri palveluntarjoajien työntekijöitä, jotka huolehtivat mm. siivouksesta, jätehuollosta ja koneiden kunnossapidosta (Kontoniemi 2004). Tällaisissa tilanteissa se, että palveluntarjoaja alkaisi tarjota asiakkaalleen myös materiaalinsäästöpalvelua, olisi kaikille hyödyksi. Elintarviketeollisuus saisi lisäarvoa palveluiden monipuolistumisesta ja parantumisesta, palveluntarjoaja saisi puolestaan tilaisuuden laajentaa markkinoitaan ja lisätä työtilaisuuksiaan sekä tehdä palvelukokonaisuuksistaan entistä houkuttelevampia. Yhteiskunta hyötyisi yritysten parantuneesta materiaalihokkuudesta ja kilpailukyvyistä. Phillips ym. (1998) esittä-

vät aiheeseen ja erityisesti jätealaan liittyen, että materiaalitehokkuuden parantaminen on jätehuoltoyrityksille sellainen alue, johon ne eivät ole vielä kiinnittäneet huomiotaan, mutta jolla niillä olisi tulevaisuudessa paljon saavutettavaa. Käsitystään he perustelevat sillä, että trendin muuttuminen pelkästä jätteiden kierrätyksestä niiden vähentämiseen tulee vaikuttamaan jätteiden määriin ja koostumukseen, jolloin keskittyvällä alalla toimivien yhä suurempien jätehuoltoyritysten on alettava tarjota yhä laajempia palveluita. Näiden palveluiden tulisi tutkijoiden mukaan käsittää myös jätteiden vähentämiseen liittyvä neuvonta ja muu toiminta.

2.4 Konsultointimalli

Edellä hahmotellut liiketoimintamallit liittyvät ensisijaisesti sellaisiin materiaalitehostamismahdollisuuksiin, joista on odotettavissa niin paljon sekä määrällistä että taloudellista säästöä, että ulkopuolisen materiaalinsäästöyrityksen hyödyntäminen on kaikille osapuolille kannattavaa. Materiaalien käytön tehostamiseen liittyviä palveluita on luonnollisesti mahdollista tarjota myös perinteisemmällä konsultointityylillä. Keskustelemme näistä vaihtoehdoista seuraavaksi lyhyesti, vaikka ne ovatkin perinteistä liiketoimintaa verrattuna kolmeen edelliseen liiketoimintaan. On olemassa paljon myös sellaisia materiaalitehostamismahdollisuuksia, joista ei voida odottaa koituvan merkittäviä taloudellisia säästöjä, mutta jotka voitaisiin tai haluttaisiin silti toteuttaa. Tällaiset olisivat yrityksille ns. strategisia investointeja, joista saatavat hyödyt voisivat yrityksen talouden sijasta liittyä mm. sen julkisuuskuvaan tai määriteltyjen ympäristö- tai yhteiskuntavastuun periaatteiden noudattamiseen. Materiaalinsäästöpalvelua voitaisiin tällöin tarjota katselmuksen teoksi, teknisten ratkaisujen neuvonnaksi tai projektin hallinnaksi tyypistettynä muotona. Esimerkiksi paperiteollisuusyritysten tarkastelussa ilmeni kiinnostusta materiaalinsäästökatselmuksiin, ei niinkään kokonaisvaltaisempaa rahoituksen ja projektihallinnan käsittävää MASCO-palvelua kohtaan.

Konsultointimallissa palvelun korvauseruste ja samalla yrityksen tulovirta muuttuisivat ratkaisevasti edellisistä: asiakas suorittaisi korvausta tehtyjen työsuoritteiden perusteella, ei syntyneeseen säästöön eli työn tuloksiin kytketysti. Konsultointimallissa liiketoiminnan palveluajatus eroaisi edellisistä siten, että yritys toteuttaisi vain ne materiaalitehostamishankkeiden osat, jotka asiakas tarvitsisi ja nimenomaan tilaisi. Tällöin se voisi hoitaa esimerkiksi vain katselmuksen tai jonkin teknisen ratkaisun kehittämisen. Konsultointimallilla tarjottava materiaalinsäästöpalvelu liittyisi nimenomaan asiakasyrityksen henkilöstöresurssien säästämiseen ja sellaiseen osaamiseen, jota asiakasyrityksellä ei itsellään ole. (Kontoniemi 2004)

Konsultointimallilla toimivan materiaalinsäästöpalvelun kilpailueduksi voisi muodostua muita insinööritoimistoja vankempi materiaalitehostamisosaaminen tai vaikkapa sellainen erikoisosaaminen, joka saavutettaisiin keskittymällä johonkin tuotannonalaan, materiaaliin tai teknologiaan. Palvelulla voitaisiin kattaa jopa sellaisia hankkeita, joihin ei liittyisi investointeja, vaan esimerkiksi toimintatapamuutosten suunnittelua ja niihin liittyvää henkilöstön koulutusta. Konsultointimuotoisen materiaalinsäästöpalvelun kilpailuetu ei kuitenkaan ole läheskään yhtä selvä kuin edellisten liiketoimintamallien, sillä sen kilpailijoita olisivat laajasti ottaen kaikki ympäristökonsultointi- ja insinööritoimistot ja lisäksi joiltain osin koneiden kunnossapitäjät ja laitevalmistajat. (Kontoniemi 2004)

Tässä liiketoimintamallissa tarvittava osaaminen ei liity rahoituksen järjestämiseen tai tarvittavien alihankkijoiden löytämiseen niin laajalti kuin edellisissä malleissa. Materiaalinsäästöön liittyvän konsultointipalvelun tulisi menestyäkseen olla tunnustettu asiantuntija ensisijaisesti materiaalitehostamiseen liittyvissä teknisissä ratkaisuissa tai aiheeseen liittyvissä neuvonta-, katselmuks- ja koulutuspalveluissa.

Konsultointimuotoista materiaalinsäästöpalvelua saatettaisiin tarvita erityisesti tilanteissa, joissa yrityksellä on tarve toteuttaa jokin sellainen investointi, jonka se pystyy toteuttamaan suurimmilta osin itse. Tällöin se voisi ostaa konsultointipalveluna vain sellaisen osan hankkeesta, jota se ei pysty itse tuottamaan. Osa voisi olla esimerkiksi jokin tekninen ratkaisu tai arvio toiminnan materiaali-tehostamismahdollisuuksista. Konsultointipalvelu voisi olla paikallaan myös silloin, kun asiakasyritys tahtoo muuttaa joitakin toimintatapojaan säästävämmiksi ja katsoisi tarvitsevansa tähän ja henkilöstön koulutukseen myös ulkopuolista asiantuntemusta.

Taulukko 1. Yhteenveto materiaalinsäästöpalvelun mahdollisista liiketoimintamalleista (tässä ei tarkastella erikseen ns. konsultointimallia, koska se edustaa perinteistä liiketoimintaa).

Liiketoimintamallit

| | MASCO | Materiaalivirtojen kokonaishallinta | Materiaalinsäästö lisäpalveluna |
|---|--|---|--|
| Miten asiakas hyötyy palvelusta? | Ei sido asiakkaan pääomia tai toimintaresursseja (kuten henkilöstön aikaa) | Ydinosamiseen kuulumattoman tuotannon osan siirtyminen siihen erikoistuneelle organisaatiolle | Ei sido asiakkaan rahallisia tai toiminnallisia resursseja |
| Mikä on palvelun kilpailuetu? | Rahoitusmalli: asiakas maksaa vain tuloksista Kustannustehokkuus Säästää asiakkaan henkilöresursseja | Tehokkaampi toiminnan organisointi Säästää asiakkaan henkilöresursseja | Valmis kontakti tarjoajan ja asiakkaan välillä: luottamus ja alhaiset transaktiokustannukset Säästää asiakkaan henkilöresursseja |
| Mikä on palvelua tarjoavan yrityksen osaaminen? | Rahoitusjärjestelyt Soveltevien tietojen ja taitojen (alihankkijoiden) löytäminen Asiakkaiden löytäminen | Syvällinen tietämys materiaalityypistä tai -lajeista ja niiden prosessoinnista | Asiakkaan prosessien tuntemus ja tietyn prosessin osan hallinta, esimerkiksi jätehuolto tai laitteiden kunnossapito |
| Miten palvelu rahoitetaan eli mikä on tulovirta palvelun tarjoajalle? | Investoinnista koituvat säästöt asiakkaalle | Laskutus tuloksen, ei käytetyn materiaalin määrän perusteella | Kustannussäästöön perustuva; samaan aikaan palvelumaksuja muista toiminnoista asiakkaalta tarjoajalle |
| Minkälaisiin hankkeisiin malli soveltuu? | Suuret, kertaluonteiset hankkeet | Pitkäaikaiset strategiset kumppanuudet; esimerkiksi kemikaalien hallinta | Laitetoimittajan, ympäristöhuoltoyrityksen, kunnossapitoyhtiön tms. palvelua täydentävät parannustoimet |

2.5 Materiaalin säästön rahoituksen ongelmia ja ratkaisuja

Rahoitukselliset haasteet vaihtelevat liiketoimintamallista riippuen. Edellä esitellyistä liiketoimintamalleista MASCO-mallissa ja materiaalinsäästö lisäpalveluna -mallissa haasteena on löytää rahoitus suurehkolle investoinnille, jonka takaisinmaksu riippuu investoinnista saatavista säästöistä. Materiaalivirtojen kokonaishallinnan mallissa taas on haasteena määrittää, mihin tarjoajan palvelusta saama korvaus kiinnitetään. Keskityimme seuraavassa ensinnä mainittuihin eli investointiin perustuvien materiaalinsäästöpalveluiden rahoitukseen.

2.5.1 Investointiin perustuvien MASCO-palveluiden rahoitus

Oletettavasti rahoituksellinen ongelma olisi todennäköisin pienehköillä, vain MASCO-palvelua tarjoavilla yrityksillä. Pohdimme ongelman syitä ja mahdollisia ratkaisuja perustuen Jenni Parviaisen (2004) tämän projektin yhteydessä tekemään selvitystyöhön energiansäästön palveluyritysten (ESCO) rahoituksesta.

Toistaiseksi ESCO-hankkeiden rahoittamiseksi on maailmalla käytössä kaksi eri vaihtoehtoa, *shared savings* ja *guaranteed savings*, joita oletettavasti sovellettaisiin MASCO-hankkeissakin. Shared savings -periaatteesta voidaan puhua perinteisempänä rahoitustapana, sillä siinä ESCO ottaa vastuun rahoituksesta eli rahoittaa hankkeen itse tai ottaa lainan omiin nimiinsä. Tällöin ESCO ottaa asiakkaan suuntaan luottoriskin. Terminä shared savings:ia pidetään kuitenkin hieman harhaanjohtavana, sillä "säästön jakaminen" on yksi investoinnin takaisinmaksuun liittyvä vaihtoehto. Shared savings-periaatetta pidetään erityisen hyvänä kehittyville ESCO-markkinoille, kuten Suomeen, sillä siinä asiakas ei joudu kantamaan riskiä, joten uuden liiketoimintakonseptin myyminen onnistuu helpommin. (www.motiva.fi; www.naesco.org)

Kehittyneemmällä markkinoilla, kuten USA:ssa, on viime vuosien aikana yleistynyt toinen rahoitusvaihtoehto, *guaranteed savings*. Siinä ESCO järjestää rahoituksen, mutta sopimusteknisesti lainan ottaa asiakas. ESCO puolestaan antaa asiakkaalle kirjallisen takuun siitä, että asiakas kykenee maksamaan lainan takaisin saavuttamallaan säästöillä. *Guaranteed savings*:ia pidetään yleensä *shared savings* vaihtoehtoa hankalampana rahoitusmallina uusille markkinoille, sillä siinä asiakkaan pääomia sitoutuu investointiin (Hansen 2002). Tämä saattaa vaikeuttaa asiakkaiden hankintaa ja näin ollen markkinoiden laajentumista varsinkin alkuvaiheessa. Kun ESCO-toiminnan markkinat ovat jo vakaat, tätä voitaneen kuitenkin pitää parempana rahoitusratkaisuna, sillä tässä ESCO ei joudu sitomaan pääomiaan investointeihin. Näin ollen hankkeita voidaan toteuttaa enemmän. Suomessa on tätä kirjoitettaessa solmittu vain yksi *guaranteed savings* -tyyppinen sopimus, mutta USA:ssa tällä tavalla rahoitetaan jo 90 % hankkeista. (Hansen 2002; www.motiva.fi). Markkinoiden kehittyessä *guaranteed savings* -vaihtoehtoa voidaan kuitenkin pitää luonnollisena jatkumona *shared savings* -mallille. Jos MASCO-markkinat kehittyvät USA:n ESCO-markkinoiden mukaisesti *guaranteed savings* -rahoitusmuodon suuntaan, pienten MASCO-tarjoajien toimintaedellytykset paranevat. Toisaalta jo nyt esimerkiksi hienopaperitehtaat, joilla ei ole ulkopuolisen rahoituksen tarvetta, voisivat olla potentiaalinen *guaranteed savings* -palvelun kohde.

MASCO-mallissa palveluntarjoajalta vaaditaan alussa suurehko pääoma investoinnin toteutusta varten, joka usean vuoden takaisinmaksuajan vuoksi on sidottuna kauan. Pienillä MASCOilla ei oletettavasti olisi kovinkaan suurta pääomaa projektien toteuttamiseksi, joten toiminta nojaisi pitkälti ulkopuoliseen rahoitukseen. ESCO-puolelta on nähtävissä, etteivät rahoitustahot kuitenkaan ole halukkaita rahoittamaan yrityksiä, joilla on investoinneista johtuen velkaiset taseet, eikä liiketoiminta näin ollen näytä riittävän kannattavalta. Liiketoiminnalliset toimintaedellytykset eivät siis vaikuttaisi olevan otolliset sellaisille MASCOille, jotka joutuvat aloittamaan ilman vakaata pääomaa ja keskittävät liiketoimintansa ainoastaan MASCO-hankkeiden toteuttamiseen. Tilanne saattaa muuttua tulevaisuudessa, jos ESCO- ja MASCO-toiminta tulevat tunnetummaksi ja sitä kautta rahoittajien luottamus niihin kasvaa helpottaen rahoituksen saatavuutta.

Nyt, liiketoimintaidean ollessa vasta syntyvaiheessa uskomme, että muut kuin pienet, ainoastaan MASCO-palvelua tarjoavat yritykset pystyvät hyödyntämään MASCO-konseptia kannattavasti. Todennäköisimpiä alkuvaiheessa MASCO-palvelua tarjoavia ovat yritykset, jotka tarjoavat palvelua muun toiminnan rinnalla. Näitä ovat esimerkiksi laitetoimittajat ja ympäristönhuoltoyritykset, jot-

ka ovat luotettavia rahoittajien silmissä. Laitetoimittaja voisi tarjota MASCO-ratkaisun investoinnille, jota asiakasyritys ei muuten kykenisi tai haluaisi omalla rahoituksellaan rahoittaa. Ympäristöhuolto- tai kunnossapitoyritys tarjoaa MASCO-palvelun muun palvelunsa lisänä. Samoin suurehkot konsultti- tai insinööri-toimistot, joilla on vahva tase, pystyvät rahoituksen puolesta harjoittamaan MASCO-liiketoimintaa. Itse asiassa Suomen ensimmäisen varsinaisen MASCO-palvelusopimuksen on tehnyt Pöyry-konsernin osakkuusyhtiö, ESCO-palvelua tarjoava Inesco Oy.

Miksi pienten ESCOjen ja siten oletettavasti myös pienten MASCOjen rahoituksen saatavuus on ongelma? Seuraavaksi käymme lyhyesti läpi pienten MASCOjen rahoituksen ongelmia ja niiden syitä.

2.5.2 Vakuudet

Pienillä MASCOilla ei yleensä ole suurta pääomaa eikä vakuudeksi käyvää omaisuutta. Vakuudet ovat kuitenkin usein keskeisessä asemassa rahoituspäätöstä mietittäessä ja erityisesti rahoitusyhtiöt ovat haluttomia myöntämään rahoitusta vakuudettomille ESCOille – ja oletettavasti siis myös MASCOille. Rahoitusyhtiön näkökulmasta tuli ilmi kolme tekijää, jotka aiheuttavat rahoituksen kannalta ongelmia juuri vakuuksien suhteen. Ensimmäinen ongelma on se, että ESCO-projektin luonteesta johtuen kohde ei ole valmis vielä investoinnin (esim. materiaalia säästävän laitteiston) asennuksen jälkeen, vaan vasta sitten kun se on kokonaan maksanut itsensä säästöillä takaisin. Näin ollen, mikäli projektia haluttaisiin käyttää vakuutena, voidaan vakuuden katsoa syntyvän vasta silloin, kun investointi on täysin paikallaan ja tuottanut kaiken säästön. Tällöin, mikäli rahoittaja rahoittaa projektiin kuuluvan työn, laitteiston tms. se joutuu ottamaan riskin siitä, ettei säästöä synnykään. Riskin realisoituessa rahoittajalla olisi vakuuden puuttuessa hyvin vaikeaa periä saataviaan takaisin. Tosin tässäkin näkemyksessä saatetaan olla käännekohdassa, sillä Inesco Oy on myynyt yhden toimivan rahoitussopimuksen Nordea Rahoitukselle. Järjestelyssä kaikki muut velvoitteet paitsi asiakkaan luottoriski jäivät Inescolle.

Toisen ongelman rahoitusyhtiön näkökulmasta muodostaa sopimusrahoitus. Tällä tarkoitetaan sitä, että rahoittaja ei suostu rahoittamaan sopimusta, sillä sopimus ei ole rahoittajalle juridinen vakuus. ESCO-toiminnan alkuvaiheessa yrityksissä toivottiin, että rahoittaja hyväksyisi ESCO-sopimuksen vakuudeksi, mutta näin ei Suomen pankkikäytäntöjen mukaisesti voida tehdä. Kolmantena ongelmana ESCO-toimintaan liittyen on asennettavan laitteiston kelpaamattomuus vakuudeksi. Yleensä ESCO-hankkeissa asennettava laitteisto tms. luetaan osaksi rakennusta, jolloin rahoittajalla ei välttämättä ole oikeutta hakea laitteistoa pois, mikäli saatavia ei makseta takaisin. Toisaalta, vaikka laitteisto tai järjestelmä päätyisi-kin rahoittajalle, ne ovat yleensä sen verran erityisiä, ettei niillä ole juurikaan jälkimarkkinoita eikä näin ollen täyttä realisointiarvoa.

2.5.3 Liiketoiminnan heikko tuntemus

Rahoitusinstansseihin liittyvänä ongelmana ESCO-puolella voidaan pitää ESCO-toiminnan vähäistä tuntemusta, mikä aiheuttaa epäilyjä ja vastahakoisuutta rahoitusratkaisujen edistämisessä. MASCO-toiminta lienee vielä vähemmän tunnettua eikä sen ymmärrettävyyttä rahoittajien piirissä voida ainakaan lähtökohtaisesti pitää parempana kuin ESCO-toiminnan. Rahoituslaitokset ovat olleet hyvin passiivisia ja varovaisia ESCO-toiminnan suhteen, sillä yleisten toimintaan liittyvien säädösten ja yleisesti hyväksytyjen toimintatapojen puuttuessa kukaan ei ole ha-

lukas lähtemään pioneerina kehittämään rahoituskysymyksiin ratkaisuja. Yleinen vastaus rahoituslaitoksilta on ollut, etteivät ne ole kiinnostuneita kehittämään uutta rahoitustuotetta ennen kuin markkinat niille ovat jo olemassa. On siis oletettavaa, että MASCO-toiminnan pitäisi ensi tulla tunnetuksi niiden palvelun tarjoajien kautta, jotka tarjoavat sitä muun toimintansa ohessa.

2.5.4 Muut rahoitukselliset ongelmat MASCO-toiminnassa

Investoinnin heikentävä vaikutus taseeseen, hankkeiden pitkä takaisinmaksuaika ja oman pääoman heikko saatavuus ovat muita pienten MASCOjen toimintaan liittyviä rahoituksellisia ongelmia (ks. tarkemmin Parviainen 2004, ss. 55-56).

2.5.5 Uusia tapoja MASCO-rahoituksen järjestämiselle

Huolimatta monista rahoitukseen liittyvistä haasteista pienet, investointiin perustuvaan materiaalinsäästöpalveluun erikoistuneet yritykset voivat löytää rahoitus-esimerkkejä ESCO-toiminnasta. Parviainen (2004) tutkimuksessa ilmenneitä vaihtoehtoja pienille ESCOille olivat ns. kuntafactoring ja Finnveran laina. "Kuntafactoring" on rahoitusvaihtoehto, jota voidaan käyttää rahoitettavan tahon ollessa kunta tai jokin muu julkinen taho. Sen aloittamiseksi ollaan käymässä neuvotteluja. Kuntafactoring perustuu siihen, että luottokelpoinen loppuasiakas (esim. kunta) sitoutuu maksamaan rahoitusyhtiölle investoinnin lyhennykset riippumatta siitä, tuottaako se säästöä vai ei. Tällöin rahoitusyhtiö ottaa siis riskin kunnan (loppuasiakkaan) eikä ESCOn suhteen.

Kuntafactoringissa ideana on, että ensimmäinen vuosi on näyttöä, jonka jälkeen nähdään, että hanke tuottaa lupaamansa säästön. Tämän jälkeen kunnalta saadaan sitoumus, että se tulee maksamaan sopimuskauden aikana (enintään 20 vuotta) vähintään sen summan, joka laitteisiin on investoitu. Sen jälkeen rahoittaja avaa ESCOlle luottorajan, joka on 80-100% investoinnista ja ESCO pääsee tekemään uusia investointeja.

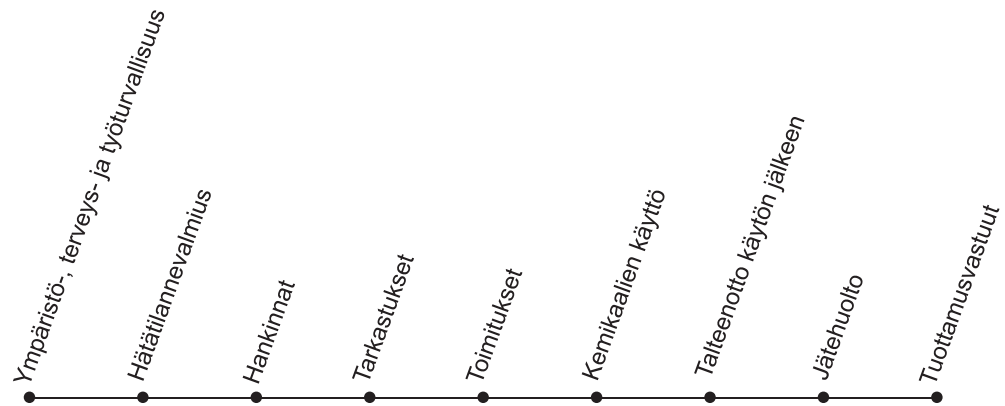
Eräs mahdollinen rahoittajataho on Finnvera, joka pystyy myöntämään lainoja pienemmin vakuuksin kuin pankit. Finnvera lainoittaa tällä hetkellä kokeilu-luontoisesti useampia ESCO-hankkeita siten, että hankkeiden pankkilainoitus on 40 % ja Finnveran 60%. Jos ESCO-hankkeet ovat onnistuneita, saattaa MASCO-hankkeidenkin rahoitus onnistua vastaavan tyyppisellä järjestelyllä.

Emme käsittele näitä vaihtoehtoja tarkemmin, koska julkiselle sektorille tehtävät materiaalinsäästöinvestoinnit tuskin tulevat olemaan yhtä todennäköisiä kuin energiansäästöinvestoinnit. Lisätietoa on löydettävissä raportista Parviainen (2004).

2.5.6 Rahoitus materiaalivirtojen kokonaishallinnan liiketoimintamallissa

Materiaalivirtojen kokonaishallinnan liiketoimintamallissa, esimerkiksi kemikaalien hallintapalveluissa asiakas maksaa siitä, että tietyn materiaalivirran kuten kemikaalien käytön kokonaiskustannuksia pystytään vähentämään. Kemikaalien käytön kustannukset eivät koostu ainoastaan suorista hankintakustannuksista vaan sisältävät myös hallinto-, varastointi-, jätehuolto ja työntekijöiden koulutuksen aiheuttamia kustannuksia. Myös mahdolliset onnettomuudet ja niiden välttäminen työ- ja prosessiturvallisuuden kautta tulisi sisällyttää kemikaalien käytön aiheuttamiin kustannuksiin. Eräiden lähteiden (Kaufman Johnson ym. 2001, Reiskin ym.

2000) mukaan Pohjois-Amerikassa jokaista kemikaalien hankintaan käytettyä dollaria kohden onkin lisättävä keskimäärin yhdestä kymmeneen dollaria käsittelykuluja. Kuvassa 2 on esitetty Reiskin ym. (2000) pohjalta kemikaalien käytön aiheuttamat kustannukset niitä käyttävän organisaation näkökulmasta. Jokaiseen elinkaaren vaiheeseen liittyy kustannuksia, joita ei välttämättä oteta huomioon kemikaalien käytön aiheuttamina kokonaiskustannuksina.



Kuva 2. Kemikaalien käytön kustannukset käyttävän organisaation näkökulmasta. Lähde: Reiskin ym. 2000.

Asiakasyrityksen ryhtyessä käyttämään CM-palveluita säästöjä saavutetaan aluksi pääosin palveluntarjoajan toiminnan avulla ostotoiminnan-, varastohallinnan, jne. tehostuessa sekä kemikaalien yksikköhintoja pudottamalla. Kemikaalien kulutuksen pieneminen ja mahdollinen prosessitehokkuuden parantaminen seuraa yleensä vasta asiakkuuden syventyessä ja jatkuessa pidempään (Corbett ja Decroix 2000). Luvussa 3 esitellään kemikaalien hallinnan liiketoimintaa yksityiskohtaisemmin.

Materiaalinsäästön palveluiden mahdollisuudet eri toimialoilla

3

Tässä luvussa tarkastelemme, millaisilla materiaalitehokkuutta edistävillä palveluilla näyttäisi olevan liiketoiminnallisia menestymisen edellytyksiä eri toimialoilla. Ennen varsinaisten tutkimustulosten esittelyä kerromme lyhyesti tutkimusmenetelmistä ja aineistosta, johon päätelmämme perustuvat. Keskityimme tutkimuksessa ensinnäkin materiaalinsäästön palveluiden mahdollisuuksiin elintarvike- ja paperiteollisuudessa. Toisaalta tarkastelimme myös kemikaalien hallintapalveluita, joiden kohteena voivat olla monen eri toimialan yritykset.

3.1 Tutkimusmenetelmä ja aineisto

Tämän tutkimuksen päätehtävänä oli selvittää, onko materiaalin säästöä edistävillä palveluilla kiinnostusta käytännössä ja jos on, niin millaisille palveluille ja millaisin ehdoin. Tutkimuksen empiirisenä kohteena oli sekä potentiaalisia materiaalinsäästöpalvelun asiakkaita että palveluntarjoajia ja myös mahdollisia rahoittajia. Palvelua mahdollisesti käyttävinä toimialoina tutkittiin paperi- ja elintarviketeollisuutta. Tarjoajapuolelta tutkimukseen osallistui ympäristöhuoltoyritys Lassila & Tikanoja Oyj ja energiasäästöpalveluyritys Inesco. Tutkimus toteutettiin vuoden 2004 aikana.

Toteutimme tutkimuksen laadullisin menetelmin, sillä muutamaa kokeilu- luontoista hanketta lukuunottamatta varsinaisia materiaalinsäästöpalveluja ei ole Suomessa edes vielä olemassa. Olemme pyrkineet selvittämään missä tilanteissa ja millaisilla ehdoilla materiaalinsäästöön tähtäävät palvelut olisivat kiinnostavia. Näin ollen olisi lähestulkoon mahdotonta yrittää kerätä aiheesta määrällistä tietoa. Toinen laadullista lähestymistapaa puoltava seikka on materiaalinsäästöpalvelun tuntemattomuus ja käsitteen vaikea ymmärrettävyys. Käsitesekaannuksen riskiä tutkimuksessa lisää se, että materiaalinsäästöpalvelu ymmärretään helposti jätteen vähentämisenä sen arkikielisessä merkityksessä. Olemme kuitenkin olleet kiinnostuneita vain materiaalinsäästöä, joka ehkäisee jätteen syntyä. Tätä seikkaa jouduttiin haastattelutilanteissa toistuvasti selventämään.

Aineisto kerättiin henkilökohtaisilla haastatteluilla, ryhmähaastatteluilla ja kirjallisuusselvityksenä. Tutkittavien yritysten valinnassa avustivat tutkimushankkeessa mukana olleiden yritysten, Lassila & Tikanojan, Keskon ja Inescon, edustajat. Paperiteollisuudessa haastateltiin neljän eri yhtiön, Stora Enson, UPM-Kymmenen, M-real ja Myllykoski Paperin kymmeneltä tehtaalta yhteensä 17 henkilöä sekä lisäksi kahta henkilöä alan ensimmäisestä materiaalinsäästöpalveluhankkeesta M-real Oyj Tako Boardin tehtaalla vastanneesta Inesco Oy:stä. Tutkitut elintarviketeollisuusyritykset olivat HK Ruokatalo Oyj, Oy Gustav Paulig Ab ja Ingman Oy. Siinä missä paperiteollisuusyrityksissä tehtiin materiaalinsäästöpalvelun kiinnostavuutta koskeva alustava kartoitus useassa hienopaperitehtaassa, elintarviketeollisuudessa pureuduttiin yksittäisten yritysten materiaalitehostamisesimerkkeihin, jotka valittiin esihaastatteluiden perusteella.

HK Ruokatalossa tutkittiin kahta potentiaalista materiaalin käytön tehostamiskohdetta. Näihin liittyen haastateltiin viittä HK:n henkilöä ja järjestettiin ryh-

mäkeskustelu, jossa oli mukana HK:n henkilöstön lisäksi Lassila & Tikanojan edustaja sekä hankkeen tutkijoita. Pauligin tapauksessa tutkittiin yhtä esimerkkiä, johon liittyen tehtiin kaksi alustavaa haastattelua ja järjestettiin samanlainen ryhmäkeskustelu kuin HK:lla. Nämä kolme tapausesimerkkiä ovat luonteeltaan erilaisia. HK Ruokatalon Vantaan tehtaalla syntyvä rasvajäte on potentiaalisiin vaihtoehtoihin materiaalinsäästöpalvelun avulla vähennettäväksi. Siihen saattaisi liittyä tarpeeksi suuri niin määrällinen kuin taloudellinenkin säästömahdollisuus. Hankaluutena kyseisen jätteen vähentämisessä on tarvittavan teknisen ratkaisun puute. Toinen HK Ruokatalon esimerkki, suolijäte, ei vaikuta materiaalinsäästöpalvelun kannalta yhtä lupaavalta tapaukselta. Suoli on hyvin keskeinen osa tuotetta ja toimenpiteet suolijätteen vähentämiseksi kohdistuisivat aivan tuotantoprosessin ytimeen ja toisaalta taloudelliset säästömahdollisuudet olisivat myös vaatimattomat. Pauligin pakkauslaminaattiesimerkki taas ei koske jätteen määrällistä vaan laadullista vähentämistä (eli tässä tapauksessa alumiinin korvaaminen jollakin ympäristö- ja jätehuollon kannalta edullisemmalla materiaalilla). Alumiini on ympäristövaikutuksiltaan haitallisempaa kuin esimerkiksi muovit ja se aiheuttaa ongelmia jätteiden hyödyntämiselle energiana. Nämä tapausesimerkit ja niitä koskevat tutkimustulokset on kuvattu Kontoniemen (2004) raportissa.

Tutkimuksessa selvitettiin myös materiaalin säästöpalvelun soveltuvuutta siirryttäessä kertakäyttöisistä maitopakkausista uudelleen täytettäviin polykarbonaattisiin maitopulloihin sekä siirtymisen materiaalinsäästön potentiaalia. Tätä tutkittiin Ingman Foodsin meijereissä ja kaupan osalta Keskon kahdessa myymälässä. Materiaalinsäästön palveluyrityksen roolia tässä yhteydessä tarkasteltiin Lassila & Tikanoja Oyj:ssä. Maitopullosevitystä varten haastateltiin 22 maidon logistiikkaketjuun suorasti tai epäsuorasti liittyvää toimijaa tahi muuta aiheen asiantuntijaa. Nämä haastattelut tehtiin joko henkilökohtaisesti, puhelimitse tai sähköpostitse.

Pyrimme mahdollisuuksien mukaan hyödyntämään energiansäästön palveluista saatuja kokemuksia arvioidessamme vastaavien palveluiden mahdollisuuksia materiaalitehokkuuden edistämiseksi. Energiansäästöpalveluiden keskeiseksi haasteeksi osoittautui rahoituskysymysten ratkaiseminen, joten yhdessä tutkimushankkeessa tehdyssä pro gradu -opinnäytetyössä keskityttiin rahoitusratkaisuihin (Parviainen 2004). Rahoitus selvitystä varten haastateltiin ESCO-toiminnan asiantuntijaa KTM:stä sekä Pirkanmaan ympäristökeskuksesta, pankki- ja rahoitustahojen edustajia (OP-rahoitus, Nordea ja Finnvera) sekä kaikkia ESCO-palvelua Suomessa tarjoavien yritysten edustajia (Enespa Oy, Inesco Oy, Suomen Lämpöpumpputekniikka Oy ja YIT Kiinteistöhuolto Oy).

Materiaalinsäästön palveluiden lähtökohtana on organisaation materiaalin käytön ja säästömahdollisuuksien selvittäminen. Materiaalinsäästökohteiden edistämisen mahdollisina välineinä tarkasteltiin muiden muassa materiaalikatselmustoimintaa, ympäristölupakäytäntöjä, yritysten materiaalinkulutuksen ja jätteen muodostuksen tietolähteitä sekä materiaalivehikönnästä. Tässä osatutkimuksessa haastateltiin hankkeessa mukana olevien yritysten lisäksi esimerkiksi Motivan ja Suomen ympäristökeskuksen edustajia, ympäristölupaviranomaisia sekä tieto- ja mallinnusjärjestelmien kehittäjiä.

Tutkimuksen loppuvaiheessa järjestimme vielä seminaarin, jonka ensisijainen tehtävä oli tiedottaa projektin tuloksista. Seminaariin osallistui yli 40 hankkeen ulkopuolista henkilöä, joista suurin osa edusti yritysmaailmaa. Mukana oli konsulttiyrityksiä, jätehuoltoyrityksiä, tekstiilipalveluyritys, kaupan edustajia, elintarviketeollisuuden edustajia, autonosien valmistaja sekä julkisen sektorin edustajia. Seminaarissa ilmeni, että erityisesti materiaalivehikönnän hallintatyyppiselle palvelulle on pari kiinnostunutta tarjoajaa, ja että materiaalinsäästö lisäpalveluna on liiketoimintaa, jota ympäristöhuoltoyritykset jo pienessä mittakaavassa tarjoavat, vaikkeivät varsinaisesti tunnu sitä tuotteistaneen. Seminaarin osallistujamäärästä

voimme kuitenkin päätellä, että materiaalinsäästön palveluille olisi kiinnostusta. Jatkossa seminaariin osallistujille kannattaisi tehdä sähköposti- tai puhelinhaastattelu selvittämään millaisten materiaalinsäästön palveluiden ostamisesta tai tarjoamisesta he olisivat kiinnostuneita.

3.2 Materiaalinsäästön palveluiden mahdollisuudet elintarviketeollisuudessa

Elintarviketeollisuutta koskevat tutkimustulokset pohjautuvat pääosin Nea Kontoniemen (2004) tekemään osahankkeeseen ja joiltain osin Johanna Hurmolan (2004) selvitykseen. Tutkittavat yritykset olivat HK Ruokatalo Oyj, Gustav Paulig Oyj ja Ingman Foods.

3.2.1 Palvelun ymmärrettävyys

Materiaalitehostamisajattelu osoittautui aluksi melko vaikeasti mielletäväksi asiaksi verrattuna esimerkiksi jo syntyneiden jätteiden lajitteluun ja kierrätykseen, joihin liittyy yksinkertaisempia toimia ja joita kenen tahansa organisaation jäsenen on ainakin periaatteessa mahdollista edistää. Materiaalitehostamishankkeissa on kysymys kokonaisuin tuotantosysteemeihin liittyvistä muutoksista. Yrityksen pitäisi onnistua luomaan sellainen tekninen, toimintatapoihin tms. asioihin liittyvä ratkaisu, joka tekisi materiaalitehostamisen myös käytännössä mahdolliseksi. On kovin paljon helpompaa keskustella siitä, kuuluuko kuitusuoli energia- vai biojätteen, kuin siitä, voisiko leikkelemakkaraa ryhtyä valmistamaan jollakin täysin uudella tavalla ilman apuna käytettävää suolta. Samantapainen havainto tehtiin Iso-Britanniassa jätteen vähennysprojekteissa (Aylesbury Vale Waste Reduction in Industry 2002). Myös aikaisemmissa tutkimuksissa Suomessa on havaittu, että ”jätteen synnyn ehkäisy” on yrityksille vieras termi ja että se mielletään helposti jo syntyneen jätteen käsittelyksi (Hämäläinen 2002; Lehtoranta 2002).

Värvättäessä osallistuvia yrityksiä niiden edustajat piti ensin saada ymmärtämään, että hankkeissa on kyse ennemminkin tuotannon perusteisiin kuin jätteenhuoltoon liittyvistä asioista. Aylesbury Valen kokemusten perusteella projektin toteuttajat suosittelevat käyttämään vastaavissa tapauksissa termiä ”resurssitehokkuus”, jonka he huomasivat olevan yrityksille tunnistettavampi termi. Tästä voisi päätellä, että potentiaalisten asiakkaiden ei kenties voisi odottaa hakevan palvelua aktiivisesti, mikäli ajatusta siitä, että jätteitä todella voidaan ennaltaehkäistä, ei ole. Tällöin asiakkaan kiinnostuminen materiaalinsäästöpalvelusta saattaisi olla riippuvainen siitä, että palveluntarjoaja pystyisi osoittamaan jätteiden vähentämisen tietyssä tuotantoprosessissa mahdolliseksi.

Palvelun ymmärrettävyyttä ja hyväksyttävyyttä helpottavia trendejäkin on. Yhä useampien ydinliiketoimintaan kuulumattomien toimintojen ulkoistaminen oli esimerkkiyrityksille tuttua ja sen tuomat hyödyt tunnistettiin, joten materiaalinsäästöpalveluun kuuluva ulkoistamisen idea ei ollut yrityksille käsitteellisellä tasolla uusi tai outo, päinvastoin. Kokemuksia oli myös rahoitusmallista, jossa palvelu tai investointi korvataan sen tuottamalla säästöillä. Yhdessä tutkituista yrityksistä tuotantolaitoksen koneiden ja laitteiden kunnossapidosta huolehtiva yritys on ainakin joskus tarjonnut yhtenä mahdollisena rahoitusvaihtoehtona mallia, jossa säästävä investointi voitaisiin korvata sen myötä syntyvillä säästöillä. Toinen hieman samantyyppinen rahoitustapa, jossa korvausta ei makseta varsinaisesta työstä tai palvelusta, vaan saavutetusta säästöstä, esiintyi kun yrityksen energia-, sähkö-, lämpö- ja kaasusopimusten kilpailutti toimintaan erikoistunut yritys. Tämä yritys pidatti saavutetuista säästöistä tietyn osuuden itselleen lopun tullessa konsernin eduksi.

3.2.2 Miksi ja millaisin ehdoin palvelu kiinnostaa?

HK Ruokatalon ryhmäkeskustelussa kävi ilmi, että tuotantolaitoksen erilaisia hankkeita hoitava projektipalvelu on niin kiinni ydinliiketoimintaan liittyvissä investoinneissa ja uudistuksissa, että sen on hyvin hankalaa järjestää aikaa materiaalinsäästöhankeiden tapaisia asioita varten. Myös Pauligin ryhmäkeskustelussa viitattiin siihen, että operatiiviseen toimintaan liittyy tänä päivänä niin paljon huomiota vaativia asioita, että pitkäaikaisemmat ja varsinkin ydinliiketoimintaan kuulumattomat hankkeet jäävät helposti prioriteettijärjestyksessä toiseksi. Materiaalinsäästöpalvelun hyödyntämisen odotettiin mahdollistavan operatiiviseen toimintaan keskittymisen. Molempien esimerkkiyritysten edustajia kiehtoivat palvelumallissa erityisesti se, että jokin ulkopuolinen taho tuottaisi materiaalihostamisessa tarvittavat ratkaisut ja kehittämistyön. (Kontoniemi 2004)

Materiaalinsäästöpalvelun avulla toteutettavaksi sopivan investoinnin olisi oltava niin mittava, että elintarvikeyritys kokisi sen valmistelun ja toteutuksen itselleen joko liian vaikeaksi tai aikaa vieväksi. Materiaalinsäästöpalvelun käyttöhalukkuuden todettiin riippuvan mm. investoinnin ”suuruudesta ja vaikeudesta”. Investoinnit, joihin liittyvien teknisten ratkaisujen löytäminen ja toteuttaminen olisi yritykselle helppoa, tehtäisiin mieluusti itse osana yrityksen normaalia investointiohjelmia. Materiaalinsäästöpalvelun avulla toteutettavaksi sopivan säästävän investoinnin takaisinmaksuajan tulisi olla yli kolme vuotta, koska tätä pidemmän takaisinmaksuajan vaativat investoinnit jäävät yrityksiltä yleensä toteuttamatta tai ne toteutuvat vasta viiveellä, sillä nykyisin liiketoiminnassa pyritään käyttämään resursseja vain kaikkein kannattavimpiin hankkeisiin.

Materiaalinsäästöpalvelu voi sisältää useita osia, joista asiakas voi valita itselleen soveltuvan vaihtoehdon. Näitä voivat olla esimerkiksi:

- materiaali- ja kustannussäästön määrittäminen
- järjestelmän suunnittelu
- tekniset erittelyt ja investointikustannusten määrittely
- laitteiden ja urakoiden hankinta
- rahoitus
- asennusten valvonta ja vastaanottotarkastukset
- laitteiden käyttöönotto
- käytön vaatima kunnossapito ja huolto palvelukauden ajan
- koulutus, toiminnan seuranta ja raportointi

Sekä HK Ruokatalon että Pauligin edustajat olivat yhtä mieltä siitä, että heitä kiinnostaisi eniten hankkeiden kokonaistoteutuksen ulkoistaminen, jolloin paras vaihtoehto olisi ostaa palvelua listassa kuvatun kaltaisena kokonaisuutena erottamatta siitä osia. HK Ruokatalossa pidettiin erittäin tärkeänä sitä, että materiaalinsäästöpalvelu huolehtii investointiin ja sen käyttämiseen liittyvästä koulutuksesta ja toiminnan seuraamisesta, niin että investoinnin arvioitu hyöty todella toteutuu ja että siitä saadaan kaikki hyöty irti myös palvelukauden jälkeen.

3.2.3 Materiaalitehostamiseen vaikuttavia elintarviketeollisuuden erityispiirteitä

Materiaalitehostamiseen liittyy usein jonkin jo tuotannossa käytetyn materiaalin talteenotto ja siirtäminen uudelleen käytettäväksi prosessin aiempaan vaiheeseen (Hyde ym. 2002; Bates ja Phillips 1999).⁶ Materiaalin talteen ottamisen ja uudelleen hyödyntämisen kaava ei kuitenkaan sovellu käytettäväksi yhtä vaivattomasti elintarvikealalla, sillä elintarvikkeiden valmistuksessa tuoteturvallisuus ja raaka-aineiden jäljitettävyyden ovat oleellisia tekijöitä. Raaka-aineet ovat myös herkästi pilaantuvia, joten niitä tai puolivalmiita tuotteita ei voida kovinkaan helposti siirrellä prosessin vaiheesta toiseen. Lisäksi materiaalia ei voida ilman huomattavia vaikeuksia kerätä talteen esim. jätevesistä. Tuotteiden erityispiirteet tekevät siis yhden materiaalitehostamisen käytetyimmistä keinoista hyvin vaikeaksi hyödyntää. (Kontoniemi 2004)

3.3 Materiaalinsäästön palveluiden mahdollisuudet paperiteollisuudessa

Sanna Viljakaisen Helsingin yliopiston Bio- ja ympäristötieteiden laitokselle toteuttaman pro gradu -tutkimuksen tavoitteena oli selvittää, mitä mahdollisuuksia ESCOa vastaavalla materiaalinsäästöpalvelulla, MASCOlla, olisi Suomen paperiteollisuudessa. Samalla selvitettiin myös yhdellä tehtaalla perinteisesti hoidetun materiaalinsäästöhankkeen sekä ensimmäisen Suomessa käynnistetyn MASCO-hankkeen toteutusta ja tuloksia.

Materiaalinsäästöllä paperiteollisuudessa tarkoitetaan minkä tahansa paperin- tai sellunvalmistusprosessissa tarvittavan aineen säästämistä. Näitä aineita ovat vesi, polttoaine, raaka-aineet (puu, sellu, päällystys- ja täyteaineet), kemikaalit, varaosien valmistamiseen käytettävät aineet sekä muut mahdolliset aineet ja materiaalit.

Tutkimuksessa selvitettiin perinteisen materiaalinsäästöhankkeen toteutusta tutustumalla M-real Äänekoski Paper -paperitehtaan kokemuksiin lyhyen kierroksen (joka sijaitsee massan ja paperikoneen välissä jonka tehtävänä on taata massakomponenttien mahdollisimman sopiva laatu, sakeus, virtaus ja paine) materiaalit talouden parantamisessa. Äänekosken tapausta käytettiin muilla tehtailla toteutetuissa haastattelussa esimerkkinä materiaalinsäästöhanketyypistä. Näissä kahdeksan paperitehtaan edustajien haastattelussa selvitettiin näkemyksiä materiaalinsäästöhankkeista ja MASCON mahdollisesta roolista niissä. Lisäksi selvitettiin asiakkaan ja palveluntarjoajan kokemuksia materiaalinsäästöpalvelusta haastatteleamalla Suomen ensimmäisen MASCO-hankkeen toteuttajien, M-real Oyj Tako Boardin ja Inesco Oy:n edustajia.

⁶ Tapaa käytetään yleisesti esimerkiksi veden käyttöä tehostettaessa. Samoin materiaalinsäästöpalvelukonseptin esikuvana toimiva energiansäästöpalvelu pohjautuu hyvin usein tähän keinoon, esimerkiksi lämmön talteenottaminen ja uudelleen käyttö. Jopa Suomen ensimmäinen materiaalinsäästöpalvelun mallilla toteutettu säästävä investointi hyödynsi periaatetta: kartonkitehtaan kuitujen talteenottoa kehittämällä ja niitä uudelleen käyttämällä saatiin laitoksen raaka-ainetarvetta pienennettyä.

Esimerkki 1: MASCO paperiteollisuudessa

Hankkeessa tehtiin ensimmäinen materiaalinsäästöön liittyvä sopimus, jossa hyödynnetään energiansäästöhankkeissa käytettyä ESCO-palvelumallia. Energiakustannusten säästön korvaa tässä sopimuksessa raaka-aineen kustannussäästö. Oheisen kuvan yksinkertainen sopimuskaavio esittelee Inescon, Takon ja laitetoimittajien välistä suhdetta sopimuksessa.

Inesco Oy ja M-real Oyj Tako Boardin tehdas ovat toteuttaneet materiaalinsäästöön liittyvää palvelusopimusta, joka liittyy kartonkitehtaan kuidun talteenottoprosessiin. Tehtävillä investoinneilla kartonkitehtaan prosessista poistuvien kuitupitoisten vesien puhdasta kiintoainetta palautetaan aiempaa tehokkaammin takaisin kartongin raaka-aineeksi.

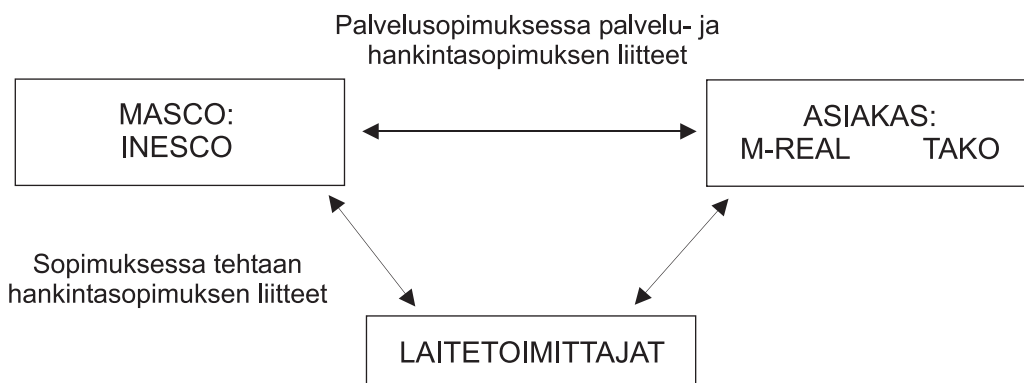
Tako Board Tampereella on vanha, 1865 perustettu tehdas ja tehtaan prosessinkehitys oli tehty vähitellen niiltä prosessin osilta, joihin MASCO-rahoituksella tehtiin muutoksia. Niiden suunnittelussa tai toteutuksessa on tapahtunut aikanaan virheitä, koska huomioon ottamatta oli jäänyt prosessikokonaisuuden toiminta. Prosessi ei ole toiminut parhaalla mahdollisella tavalla, ja monimutkaisen tuotantoprosessin virheet näkyivät myös tuotteessa. Prosessia haluttiin yksinkertaistaa ja hanketta suunniteltiin myös tavarantoimittajan kanssa. Kuitenkin hanke jäi investointien priorisoinnin yhteydessä aina toteutettavaksi myöhempänä ajankohtana. MASCO-hankkeen toteuttamiseen saatiin Takossa pontta erityisesti taloudellisista tekijöistä. Tehtaalla tiedettiin hinta kuidulle, jolla kolmikerrostaivekartonki tehdään, ja samalla tiedettiin huonosti toimivan prosessin johdosta hukkaan menevän kuidun määrä. Jätteenä menevä kuituaines on tehtaalle myös kustannuserä, vaikka se meneekin maanparannusaineeksi. Tautatekijöinä oli myös prosessin yksinkertaistaminen. Tehtaalla oli prosessissa kahdeksan puhdistusvaihetta, joista tarvetta oli vain neljälle.

Projektin oli asiakaslähtöinen. Tako oli tehnyt laskelmia aikaisemmin ja suunnitteli itse projektin. Lähinnä vain hankkeen rahoitus saatiin Inescosta. Koska kyseessä oli tietty tuote ja jätteen vähentäminen sen osalta, projekti oli selkeä toteuttaa "MASCO:na" muun muassa säästöjen toteutumisen kannalta. Takossa haluttiin olla vahvasti mukana hankkeen suunnittelussa ja toteutuksessa, yhteisesti Inescon kanssa sovittuna työpäivillä. Takossa projekti nähtiin aivan "tavallisena" projektina, jossa täytyy olla samalla tavoin mukana kuin siinä tapauksessa, että he ostaisivat hankkeen suoraan tavarantoimittajilta. Tehdas päätyi MASCO-hankkeeseen itse rahoitettavan hankkeen sijaan, koska tehtaalla aiemmin toteutettu ESCO-hanke poiki idean myös materiaalinsäästöhankkeen toteuttamisesta vastaavalla periaatteella. Taustalla oli nimenomaan rahoituksen puuttuminen materiaalinsäästöhankkeelle ja tiedossa oleva kustannussäästö, jonka ostettavan massan ja jätteen määrän väheneminen tehtaalle toisivat. Hankkeen toteuttamista vaikeutti jonkin verran tehtaan ikä sekä sijainti keskellä kaupunkia, mikä vuoksi suunnitellut muutokset prosessiin täytyi tehdä hyvin rajatussa tilassa.

Projektista sovittiin Inescon ja Takon välillä maaliskuun lopussa ja muutostyöt alkoivat kesäkuun puolivälissä vuonna 2004. Tuotannollinen käyttöönotto tapahtui 15.9.2004. Inescon vastuisiin ja velvoitteisiin hankkeessa kuuluivat hankkeen suunnittelutyöt, laitteiden ja urakoiden hankinta, rahoitus, asennusaikaiset vahinkovakuutukset, asennusten valvonta ja vastaanottotarkastukset sekä käyttöönotto. Samoin käytön vaatima kunnossapito ja huolto sekä palvelukauden ajan koulutus, toiminnan seuranta ja raportointi, palvelukauden aikainen omaisuuden vahinkovakuutus ja kustannussäästöjen varmistaminen ovat Inescon tehtäviä.

Hankkeen kustannukset olivat noin miljoona euroa, ja koko hankkeen takaisinmaksuaika on noin puoli vuotta. Tehtävillä investoinneilla kartonkitehtaan prosessista poistuvien kuitupitoisten vesien puhdasta kiintoainetta palautetaan aiempaa tehokkaammin takaisin kartongin raaka-aineeksi. Raakakuidun kustannussäästöjen (vuosittainen säästö noin 2 000 tonnia) lisäksi säästetään jätemäärän vähenemisen myötä myös jätteen käsittelykustannuksissa. Lisäksi talteenottoprosessin hallinta paranee, kun huonokuntoisia laitteita jätetään pois käytöstä, prosessi yksinkertaistuu ja myös pumppauskustannuksia säästetään hieman.

Tuotteesta on mahdollista saada korkealaatuisempaa materiaalinsäästöhankkeen myötä ja suuri osuus aiemmin jätteenä pidetystä materiaalista saadaan hyödynnettyä tuotteen valmistuksessa. Se on mahdollista nyt, koska kuitu saadaan hyvälaatuisena tuotteeseen. Lisäksi tuotteesta on saatu pois kiviainesta, joka ei anna kartongille tavoiteltua lujuutta tai mitään muita kartongilta tavoiteltuja laatuvaatimuksia. Kartongin paksuus ja jäykkyys on parantunut prosessimuutoksen myötä. (Lähde: Viljakainen 2004)



Kuva 3. Inescon ja Takon sopimusmalli.

Tutkimuksen haastatteluissa yhtä poikkeusta lukuun ottamatta ei juurikaan oltu kiinnostuneita MASCON rahoitusmahdollisuudesta paperitehtailla. Tähän on syynä suurten konsernien sisäinen politiikka, jonka mukaan ulkopuolista rahoitusta ei haluta käyttää. Tämä määrittelee lähes kaikista haastatelluista tehtaista sen, että rahoituksen sisältävään MASCO-palveluun ei olla tällä hetkellä valmiita. Tehtaan eri hankkeiden ulkoistaminen antaa kuitenkin mahdollisuuksia sille, että myös MASCO:n materiaalinsäästö lisäpalveluna -malli voisi olla kiinnostava.

MASCO-palvelussa koettiin kiinnostavana materiaalinsäästökatselmus. Alustavasti materiaalinsäästöpalvelua tarjoavilla yrityksillä ei kuitenkaan välttämättä ole resursseja tehdä kattavaa materiaalinsäästökatselmusta. Energiakatselmustoiminnassa käytetään myös yleensä ulkopuolisten yritysten palvelua, jotka ovat erikoistuneet tähän. Materiaalinsäästön osalta vastaava toiminta ja organisaatio vielä puuttuu, mutta energiakatselmustoimintaa vastaavalle materiaalikeskustoiminnalle olisi siis tarvetta.

Yhtenä MASCON haasteena paperiteollisuudessa onkin palvelun uutuus. Yrityksillä ei vielä ole riittävästi kokemusta ja tietoa MASCO-palveluiden mahdollisuuksista. Lisäksi paperiteollisuudessa toimivat yritykset ovat kooltaan hyvin suuria ja niiden organisaatioissa on totuttu hoitamaan asioita myös pitkälti ilman ulkopuolista apua. Tämän vuoksi "not invented here" -tyyppinen kielteinen asennoituminen organisaation ulkopuolelta tarjottuihin ideoihin ja palveluihin saattaa olla vielä voimakas.

Konseptin tuleminen tutummaksi ja kehittäminen monipuolisemmaksi voisivat lisätä palvelun käyttöä. Kun yritykset ovat jo käyttäneet energiakatselmuspalvelua, ei niille materiaalikeskusteluun voi olla täysin mahdoton ajatus. Teollisuuden näkökulmasta järkevää voisikin olla yhdistää nämä katselmuspalvelut veden ja muiden materiaalien käytön sekä energian kulutuksen kattaviksi "resurssikatselmuksiksi". Tämän toiminnan valtakunnallinen taustatuki voisi muodostua jo toimintansa vakiinnuttaneen energiansäästön palvelukeskus Motivan ja suunnitteilla olevan materiaalinsäästön palvelukeskus Mativan voimien yhdistelmänä.

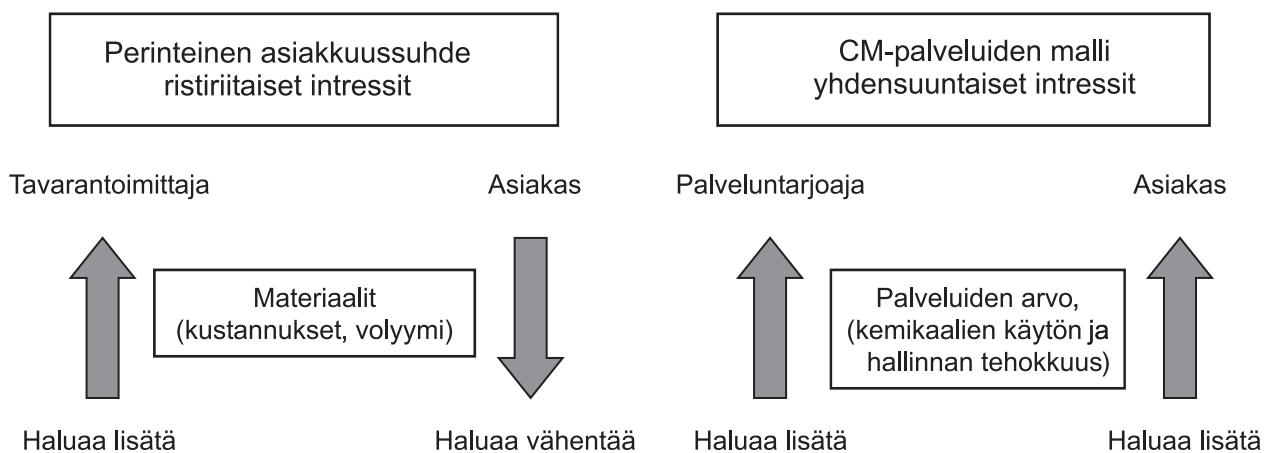
Materiaalinsäästöhankkeita tehdään useimmiten sillä perusteella, että ne ovat tehtaalle taloudellisesti kannattavia. Ympäristöluvan ehtojen tai määräysten vuoksi oli vain harvalla tehtaalla tehty materiaalinsäästöhankkeita. Jätteiden syntyä ehkäisyyn liittyvien ehtojen ottaminen ympäristöluviin voisi edistää tehokkaasti materiaalinsäästöhankkeita.

3.4 Kemikaalien hallintapalvelut

3.4.1 Kemikaalien hallintapalveluiden kehitys

Kemikaalien hallintapalveluilla (CM-palvelut tästä eteenpäin tekstissä) tarkoitetaan liiketoimintamalleja, jossa asiakas sitoutuu palvelun tarjoajan kanssa pitkäaikaiseen strategiseen sopimukseen, joka kattaa asiakkaan kemikaalien toimituksen, hallinnan ja muut siihen liittyvät palvelut (Stoughthon ja Votta 2003). Tavoitteena on ohjata kemikaalien toimittajan ja asiakkaan välistä suhdetta kohti vähäisempää kemikaalien käyttöä vaihtamalla korvauserusteeksi kemikaalitoimitusten määrän (volume) sijasta kemikaalien tarjoama hyöty eli palvelusuorite (service function) (Reiskin ym. 2000). CM-palveluiden ympäristöhyödyt seuraavat kemikaalien vähentyneestä käytöstä tai niiden korvaamisesta vähemmän haitallisilla tuotteilla tai uusilla teknisillä järjestelmillä.

CM-palveluissa ansaintalogiikkana on tehdä tulosta säästöistä, jotka saadaan aikaan vähentämällä kemikaalien käyttöä asiakasyrityksessä korvaavilla aineilla tai tehostamalla tuotantoprosesseja. Perinteisesti kemikaalien valmistajan ja myyjän tulos on suoraan riippuvainen siitä kuinka paljon hän pystyy myymään kemikaaleja asiakkaalle. Toisaalta asiakas pyrkii käyttämään mahdollisimman vähän kemikaaleja välttääkseen kustannuksia. Myyjän ja asiakkaan intressit ovat ristiriitaisia. Tällaisessa tilanteessa sopimusneuvottelut keskittyvät helposti yksikköhinnan ja paljousalennusten määrittelyyn. Paljousalennukset vähentävät ostajalle aiheutuneita rajakustannuksia. Ympäristönäkөhdistä tämä on ongelmallista, koska kemikaalien käytön lisääminen maksaa suhteessa vähemmän ja saattaa lisätä siten kemikaalien kulutusta. Vastaavasti kemikaalien toimittajan on myytävä enemmän korvataksaan pienentynyt kate. CM-palveluissa asiakkaan ja myyjän intressien muodostuvat samansuuntaisiksi – molemmat pyrkivät kemikaalien käyttö- ja kustannustehokkuuden parantamiseen.

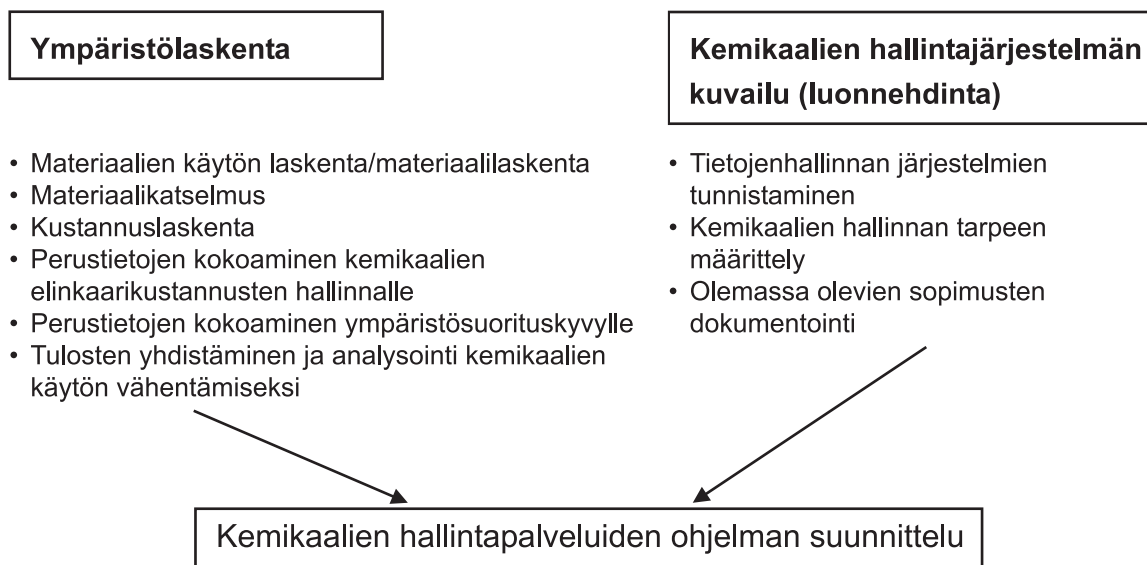


Kuva 4. Asiakkaan ja myyjän intressit perinteissä tavarantoimittajamallissa ja CM-palveluiden mallissa (Kauffman Johnson ym. 2001).

Ajatus CM-palveluista on lähtenyt liikkeelle taloudellisista syistä, mutta niillä on myös saavutettu huomattavia ympäristöhyötyjä esimerkiksi jätteiden vähentämisen kautta tai siirtymällä käyttämään vähemmän haitallisia kemikaaleja. Kustannussäästöt syntyvät siitä, että kemikaalien käytön aiheuttamat kustannukset eivät muodostu ainoastaan niiden ostohinnasta vaan koko elinkaaren aiheuttamista kustannuksista sisältäen tuotteen laadun, varastohallinnan, viranomaisien edellyttämän raportoinnin ja ympäristö- ja terveysturvastuiden aiheuttamat kus-

tannukset. Nämä kustannukset jäävät kuitenkin usein ottamatta huomioon kemikaalien hankinnassa (Reiskin ym. 2000). Selvittämällä kemikaalien käytön aiheuttamat kokonaiskustannukset ja etsimällä säästö- ja tehostamismahdollisuuksia elinkaaren ajalta on mahdollista saada huomattaviakin taloudellisia säästöjä. Kemikaalienhallintapalveluita on käytetty Yhdysvalloissa, jo 1980-luvulta lähtien, jolloin mm. General Motors ryhtyi kehittämään niiden käyttöä omassa liiketoiminnassaan. Autoteollisuus on ollutkin ensimmäisiä toimialoja, joilla ryhdyttiin käyttämään CM-palveluita.

Yhdysvalloissa CM-palveluita on vienyt eteenpäin säätiöiden ja jäsenyritysten perustama Chemical Strategies Partnership Forum (CSP). CSP on kehittänyt mm. mallin kemikaalikatselmuksia varten ja toteuttanut tehdastason katselmuksia (kemikaalien virrat, kustannukset) käyttäen ympäristölaskennassa kehitettyjä välineitä. Katselmuksien tavoitteena on selvittää mm. kemikaalien käytön säästömahdollisuudet ja se, millaista lisäarvoa nykytilanteeseen verrattuna asiakkaan on mahdollista saada CM-palveluista esimerkiksi prosessitehokkuutta parantamalla (vrt. ESCO energiakatselmukset). Katselmuksen pohjalta pyritään rakentamaan nk. kemikaalien hallintapalveluiden ohjelma, jonka avulla toimintaa kehitetään ja jota voi käyttää esimerkiksi tavarantoimittajien ja alihankkijoiden sopimuksia uusittaessa. Kuvassa 5 esitetään CSP:n käyttämä katselmuksmalli.



Kuva 5. Chemical Strategic Partnershipin kehittämän katselmuksmallin yksinkertaistettu esitys. Lähde: Reiskin ym. 2000.

CM-palveluiden tarkoituksena on vähentää kemikaalien käytön aiheuttamia kustannuksia. CSP:n mukaan on Yhdysvalloissa jokaista kemikaaleihin käytettyä dollaria kohden on lisättävä keskimäärin yhdestä kymmeneen dollaria käsittelykuluja (hallinta, koulutus, turvallisuus, varastointi, jätehuolto, jne.). Euroopassa kemikaalien aiheuttamia kustannuksia on arvioitu esimerkiksi AGA Ab:n Knivsttan kaasusäiliöiden huoltoon keskittyvällä tehtaalla, jossa tehdyn kemikaalikatselmuksen mukaan jokaista kemikaalien hankintaan käytettyä kruunua (SEK) kohti oli lisättävä 0,6 kruunua erilaisia palkkojen⁷, varastoinnin ja jätehuollon aiheuttamia kiinteitä ja muuttuvia kustannuksia (Andersson ja Abrahão 2003).

⁷ Esimerkiksi AGA Ab:n hankintojen ja tavarantoimittajien vastuuosuuden aiheuttamista kustannuksista suurin osa muodostuu ko. toimintojen henkilöstön palkasta ja sivukuluista.

3.4.2 CM-toimialan nykyisyys ja tulevaisuus Yhdysvalloissa

CM-palvelut ovat kehittyvä ja kasvava toimiala Yhdysvalloissa. Vuonna 2003 CM-toimialan liikevaihto oli noin 1,22 miljardia dollaria. Toimiala kasvaa Yhdysvalloissa voimakkaasti, sillä kasvua vuodesta 2000 on ollut 50 %. Chemical Strategies Partnership (2004) arvioi toimialaraportissaan, että pelkästään Yhdysvalloissa markkinapotentiaali on n. 17-19,5 miljardia dollaria. Yrityksissä, joissa on ryhdytty toteuttamaan CM-palveluja on saatu keskimäärin 10-25 prosentin säästöjä kemikaaleihin liittyvissä kuluissa. 80 % tutkituista asiakkaista on pystynyt vähentämään kemikaalien käyttöä. Asiakas-sopimukset ovat yleensä 3-5 vuotta kestäviä. Myös muita kuin kemianalan yhtiöitä on tullut toimialalle (kts. AGA 2004). Siitä, kuinka paljon riskikemikaaleja on pystytty korvaamaan, ei ole saatavissa tietoja. Kirjallisuuden perusteella CM-palveluiden avulla on selvästi pystytty vähentämään haitallisimpien kemikaalien käyttöä ja General Motorsin esimerkissä puhdistukseen käytetty kemikaali pystyttiin korvaamaan vesipesujärjestelmällä.

Taulukko 2. CM-palveluiden käyttö joillakin toimialoilla Pohjois-Amerikassa 2003. Lähde: CMS Industry Report 2004.

| Teollisuuden toimiala | CM-palveluiden käyttöaste |
|------------------------------------|---------------------------|
| Autonvalmistus | 75%-85% |
| Kuljetuskaluston huolto ja korjaus | 40%-50% |
| Ilmailu- ja avaruusteollisuus | 25%-30% |

Chemical Strategies Partnershipin (2004) mukaan kaksi kolmasosaa palvelun tarjoajista on nk. tuotepohjaisia palveluntarjoajia (product based services) ja yksi kolmasosa pelkästään palveluita tarjoavia yrityksiä. Tuotepohjaiset palveluntarjoajat ovat yleensä suuria kemikaalien valmistajia, jotka ovat laajentaneet liiketoimintaansa perustamalla kemikaalipalveluita tarjoavan tytäryrityksen. Näyttää siltä, että kemikaalien valmistuksen ja CM-palveluiden onnistuneen yhdistämisen edellytyksenä liiketoiminnassa on palvelun eriyttäminen kemikaalien tuotannosta sekä hyvän palvelukokonaisuuden rakentaminen. Alkuvaiheen kustannussäästöt saavutetaan pääosin tehostamalla logistiikkaa ja muita palveluntarjoajan omia toimintoja tai pudottamalla kemikaalien yksikköhintoja. Kemikaalien kulutuksen pieneneminen ja mahdollinen prosessitehokkuuden parantaminen saavutetaan vasta kumppanuuden syventyessä ja jatkuessa pidemmän aikaa (Reiskin ym. 2000). Euroopassa CM-palveluiden tarjonta on vielä vähäistä ja se on käsitteenäkin uusi, mutta jotkin yritykset tarjoavat jo CM-palveluita (Singhal 2003). Kiinnostusta aiheeseen osoittaa myös EU:n komission rahoittama tutkimus kemikaalituotteiden palveluista (chemical product services), joka toteutetaan Amsterdamin yliopiston kehittämis- ja tutkimusorganisaatio IVAMin johdolla (Shin 2005).

3.4.3 CM-palveluiden liiketoimintamallit

Kemikaalien hallintapalveluita voidaan toteuttaa toisistaan jonkin verran eroavilla liiketoimintamalleilla, vaikka edellisessä luvussa selkeyden vuoksi käsittelemmekin materiaalivirtojen kokonaishallinnan mallia yhtenä yksittäisenä mallina. Tässä yhteydessä mallin variaatioita tarkastellaan yksityiskohtaisemmin.

Lähimpänä perinteistä kemikaalien myynnin liiketoimintaa voidaan pitää asiakkaan ja kemikaalien tarjoajan välistä niin kutsuttua *palvelusuhdemallia* (service relationship). Palvelusuhteessa palveluntarjoajan saama korvaus perustuu edelleen myytyihin kemikaalimääriin, mutta kemikaalien myynnin lisäksi mukana voi olla myös esimerkiksi erilaisia logistiikkapalveluita, JIT-toimituksia (Just In Time

delivery), verkkopohjaisia tilaussovelluksia, joista palveluntarjoaja saa myyntitulojen lisäksi erillisen korvauksen sopimuksen mukaan. Muita vaihtoehtoja ovat kemikaalien leasing (leasing contracts). Esimerkkinä voidaan mainita erilaiset leasing-sopimukset, joissa kemikaalien omistusoikeus ja siten myös esimerkiksi lainsäädännön asettamat jätteenkäsittelyvelvollisuudet säilyvät palveluntarjoajalla (Corbett ja Decroix 2001). Leasing-sopimuksissakin palveluntarjoajan kannattaa vähentää jätteeksi päätyvien kemikaalien määrää pienentääkseen jätehuoltokustannuksiaan. Bierman ja Waterstraatin (2004) mukaan näitä palveluita ei voi pitää CM-palveluina, vaikka jotkin palveluntarjoajat niitä kutsuvatkin sellaisiksi.

Seuraavassa vaiheessa voidaan puhua ns. *rajoitetuista CM-palveluista* (limited chemical management relationship), joissa asiakkaan erilaisiin kemikaalien käyttöön liittyvien ongelmien ratkaisu kuuluu myös palvelusopimukseen. Kemikaalien tarjoaja osallistuu kemikaalien käytön ja niihin liittyvien tuotannollisten ja hallinnollisten ratkaisujen kehittämiseen. Tämän luvun lopussa esitelty Parker Hannifin AB:n esimerkki sijoittuu palvelusuhdemallin ja rajoitetun CM-palvelun väliin ja kuvaa hyvin millaisia taloudellisia ja ympäristöhyötyjä voidaan saavuttaa suhteellisen yksinkertaisilla toimenpiteillä.

Laajimpana CM-palveluiden vaihtoehtona ja korvauserusteena voidaan puhua *jaettujen säästöjen/hyötyjen palvelumallista* (shared savings relationship) (Andersson ja Abrahão 2003; Corbett ja Decroix 2001 ja Bierma ja Waterstraat 2000). Yksinkertaistettuna tässä mallissa asiakas jakaa tuotantoprosessin tehostamisesta ja laadun parantamisesta saavutetut säästöt palveluntarjoajan kanssa. Joissain sopimuksissa asiakas ja palveluntarjoaja voivat jakaa myös kemikaalien korvaamisesta vähemmän haitallisilla tai niiden käytöstä aiheutuneita jätehuolto- yms. kustannuksia.

Jaettujen säästöjen/hyötyjen palvelumallissa CM-palvelun tarjoajalla on suurempi intressi osallistua asiakkaan tuotantoprosessin kehittämiseen tai jopa ottaa vastuulle tiettyjä tuotantoprosessin osia, kuten koneiden ja laitteiden omistuksen, laitteiston huollon ja siten käytön tehokkuuden valvonnan. Säästö ja liiketoiminnallinen tulos kertyy palveluntarjoajalle prosessin tehokkuuden parantamisesta.

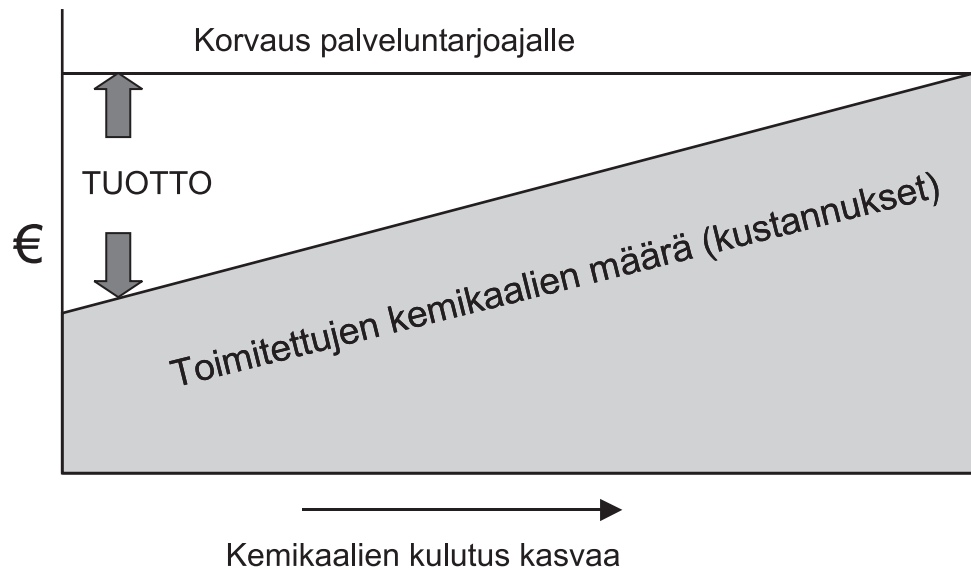
Jaettujen säästöjen liiketoimintamallin onnistuminen käytännössä edellyttää sitä, että palveluntarjoaja ja asiakas pystyvät luomaan luottamuksellinen liiketoimintakumppanuuden, koska palveluntarjoaja on tiivisti mukana asiakkaan tuotantoprosessien kehittämisessä ydinosaamisen alueella. Corbettin ja Decroix'n (2001) mukaan kemikaalien hallintapalveluiden ja jaettujen säästöjen mallin suurimmat hyödyt palveluntarjoajalle syntyvätkin pitkäaikaisista kumppanuuksista asiakkaidensa kanssa. Heidän (emt.) mukaansa tällaisista sopimuksista on saatavissa kustannussäästöjä ensinnäkin kemikaalien kulutuksen vähenemisen kautta jätteen määrän pienentyessä ja prosessitehokkuuden kasvaessa. Toiseksi CM-palveluiden avulla on mahdollista vähentää myös yksikkökustannuksia yhdistämällä tilauksia tai korvaamalla kalliimpia kemikaaleja edullisemmilla.

CM-palveluiden käyttö yrityksissä vaihtelee. Yleensä palveluiden käyttö alkaa melko yksinkertaisista lisäpalveluista, kuten kemikaalien oston ja toimituksen keskittämisestä, uudelleen pakkaamisesta asiakkaan tarpeiden mukaan ja niiden toimittamisesta käyttöpaikalle tai viranomais- tai muun raportinnin edellyttämien tietojen toimittamisesta. Palvelu voi laajeta mm. korvaavien kemikaalien tutkimukseen, prosessien tehokkuuden parantamiseen ja jätteiden käsittelyn hoitamiseen.

3.4.4 Tuloksen tekeminen jaettujen säästöjen toimintamallissa

Yleisin korvausperuste ehkä suhteellisen yksinkertaisissa CM-palvelusopimuksissa on ajanjaksoihin (kuukausittainen laskutus, vuosisopimukset) tai asiakkaan tuotantomääriin sidotut tasamääräiset korvaukset (*fixed fees*) (Bierma ja Waterstraat 2000; Andersson ja Abrahão 2003). Tällaisessa sopimuksessa palveluntarjoaja sitoutuu toimittamaan sovitut kemikaalipalvelut sopimuksessa määritellyllä tuotantolaitoksella.

Tasamääräisen korvauksen puitteissa palveluntarjoaja pystyy parantamaan tulostaan vähentämällä kemikaalien käyttöä (Bierma ja Waterstraat 2004). Reiskin ym. (2000) kuvaama autonovien maalauskesimerkki selventää hyvin tätä toimintamallia.



Kuva 6. Kemikaalien kulutuksen ja palveluntarjoajan tuoton välinen suhde Bierma ja Waterstraat (2004) pohjalta.

Esimerkki 2: CM-palveluiden vaikutus asiakasyrityksen ja palveluntarjoajan tulokseen (Reiskin ym. 2000).

Yksinkertaistettuna esimerkkinä siitä, miten CM-palvelut vaikuttavat asiakasyrityksen ja palveluntarjoajan tulokseen voidaan esittää auton ovien maalaaminen. Esimerkki on voimakkaasti yksinkertaistettu ja pyrkii antamaan ainoastaan käsityksen CM-palveluiden ansaintavoista.

Kuvitellaan, että autotehtaalla maalataan 100 ovea tunnissa ja maalia kuluu neljä litraa ovea kohti eli 400 litraa tunnissa. Tilanteessa, jossa ei sovelleta CM-palveluita, maalin sisänostohinta sen myyjälle on euro litralta ja vastaavasti tämä myy maalin autotehtaalle 1,25 eurolla litra eli tehdas maksaa 100 oven maalaamisen tarvittavasta maalista yhteensä 500 euroa. Myyjä saa vastaavasti 100 euron myyntivoiton. Tässä tilanteessa myyjän kannattaa yrittää myydä mahdollisimman paljon maalia autotehtaalle, eikä hänellä ole taloudellista intressiä tehostaa itse maalausprosessia.

Tilanne muuttuu kokonaan toiseksi mikäli osapuolet muuttavat sopimuksen sellaiseksi, että maalin myyjän asema muuttuu alihankkijaksi/palveluntarjoajaksi, jonka vastuulla on auton ovien maalaaminen. Yhden oven maalaaminen maksaa edelleen neljä euroa ja alihankkijana/palveluntarjoajana maalin myyjä saa viiden euron korvauksen jokaisesta sopimusperiaatteen mukaisesti maalatuselta ovelta eli kate pysyy eurossa per ovi ja 100 euroa 100 ovelta. Tässä tilanteessa alihankkijan kannattaa kuitenkin tehostaa ovien maalausprosessia saadakseen paremman katteen jokaiselta maalatuselta ovelta. Mikäli alihankkija onnistuu vähentämään maalin käytön kolmeen litraan ja siten pudottamaan kustannukset kolmeen euroon maalattua ovea kohden nousee kate vastaavasti 200 euroon 100 ovelta. Esimerkki löytyy alkuperäisenä Reiskin ym. (2000) artikkelista.

Tasamääräisten korvausten taso on palvelusopimuksen alkaessa yleensä hyvin lähellä aiempia kemikaalien hankintojen kokonaiskustannuksia.

Toisena yleisesti käytettynä korvausperusteena Bierma ja Waterstraat (2000) esittelevät yksikkökohtaisen hinnoittelun (unit pricing). Yksikkökohtaisella hinnoittelulla tarkoitetaan sitä, että asiakasyritys sitoo maksetun korvauksen valmistettujen tuotteiden määrään ja laatuun. Kemikaalien toimittajalle voidaan esimerkiksi maksaa jokaisesta asiakkaan tehtaalla valmistetusta autosta tai pesukoneesta esimerkiksi viiden euron korvaus tai maalien ohentimien toimittajalle voidaan maksaa korvaus tuotantoprosessissa käytetyn (ohennetun) maalin litramäärän mukaan.

Kolmantena korvausmallina voidaan pitää hyötyjen jakamisen (*gainsharing*)⁸ mekanismia, missä asiakas jakaa saavutetut säästöt palveluntarjoajan kanssa. Kun palveluntarjoajan idea tai innovaatio luo taloudellisia säästöjä asiakkaalle, ne jaetaan sopimuksen mukaisesti molempien osapuolten välillä. Hyötyjen jakaminen vahvistaa asiakkaan ja palveluntarjoajan yhteisiä intressejä sekä laajentaa yhteistoiminnan mahdollistamia etuja, koska jaettujen hyötyjen periaatetta voidaan soveltaa sellaisillekin toiminta-alueille ja säästöihin, jotka eivät suoranaisesti liity kemikaaleihin.

3.4.5 CM-palveluiden kehitykseen vaikuttavia tekijöitä

CM-palvelut ovat Pohjois-Amerikassa jo suhteellisen vakiintunutta liiketoimintaa suurissa yrityksissä, joissa kemikaalien hankintakustannukset ylittävät miljoonan dollarin rajan vuodessa (Chemical Strategies Partnership: CMS Industry Report 2004). Pk-sektorilla ne ovat vielä suhteellisen heikosti tunnettuja.

Eräänä keskeisenä kehittämistarpeena CM-toimialalla Yhdysvalloissa pidetäänkin kemikaalien hallinnan palveluiden kehittämistä pienille ja keskisuurille yrityksille, joissa kemikaaleja käytetään vähemmän (kemikaaleihin liittyvät kustannukset alle miljoonan dollaria vuodessa). Vaikka kemikaalien käyttö on vähäisempää pk-yrityksissä se voi olla ympäristön kannalta huomattavaa. Normaali suurten yritysten CM-palvelusopimukset, joissa jo vähäisilläkin toimenpiteillä on mahdollista saada aikaan huomattavia taloudellisia säästöjä, eivät välttämättä ole kannattavia suunnattuna sellaisenaan pk-yrityksille. (Bierma ja Waterstraat 2004)

Toisena merkittävänä kehittämiskohteena Bierma ja Waterstraat (2004) pitävät kemikaalienhallintapalveluiden asteittaista standardisointia. Standardisointi selkeyttäisi CM-palveluiden sisältöjä suhteessa muihin kemikaalialan palveluihin, kuten esimerkiksi keskitettyihin ostoihin, strategiaan materiaalihankintoihin tai sähköisen kaupankäynnin hyödyntämiseen kemikaalien hankinnassa (leverage buying, strategic sourcing, e-commerce) ja helpottaisi palveluiden tarjontaa erityisesti pienille ja keskisuurille yrityksille.

Eräänä haasteena CM-palveluita tarjoaville yrityksille pidetään sitä, kuinka hyvin ne pystyvät tarjoamaan pitkäaikaisia taloudellisia hyötyjä asiakkailleen. Erityistä huomiota CSP:n (Chemical Strategies Partnership: CMS Industry Report 2004) mukaan pitäisi kiinnittää siihen, kuinka CM-palveluyritykset pystyvät kehit-

⁸ Gainsharingin vahvuuksia on myös se, että palveluntarjoajalla on suurempi intressi toteuttaa asiakkaan toimintaa hyödyttäviä innovaatioita tasamääräisiin tai yksikkökohtaisiin korvauksiin verrattuna. Oletetaan, että palveluntarjoaja on ideoinut kaksi toteuttamiskelpoista muutosta tuotantoprosesseihin. Ensimmäisen innovaation tuomat säästöt ovat vaikkapa 75 000 euroa vuodessa koneiden puhdistuksen ja prosessitehokkuuden parantumisen kautta ja 15 000 euroa vuodessa esimerkiksi uuden aaltopahvipaalajan (corrugated cardboard compactor) avulla, joka osaltaan vähentää asiakkaan tarvitseman varastotilan tarvetta ja toisaalta mahdollistaa tehokkaamman kierrätyskäytön. Palveluntarjoajalla ei ole välttämättä suurta intressiä toteuttaa paalaushanketta, jos jättekustannusten vähenemisestä saadut säästöt kohdentuvat asiakkaalle. Molempien osapuolten hyötyessä säästöistä kaikki ideat ja innovaatiot, jotka tehostavat toimintaa ja saavat aikaan säästöjä kannattaa toteuttaa. Palveluntarjoaja pyrkii todennäköisemmin löytämään uusia ja tehokkaampia toimintatapoja, jos jokainen asiakkaan toteuttama innovaatio ja muutos parantaa myös sen tulosta. (Bierma ja Waterstraat 2002)

tämään ja hyödyntämään uutta teknologiaa kyetäkseen tarjoamaan asiakkailleen näiden toimintaa tehostavia ratkaisuja. Yhtenä keskeisenä tekijänä pidetäänkin sitä, että palveluntarjoajat pystyisivät tekemään nykyistä laajempaa kemiantuotteiden tutkimus- ja kehittämistyötä sekä hyödyntämään nykyistä paremmin akateemista tutkimusta (Bierma ja Waterstraat 2004).

3.4.6 CM-liiketoiminta Euroopassa ja REACH-kemikaaliasetus

Kemikaalit ovat käyttömääriensä ja haitallisuutensa takia eräs tärkeimmistä materiaalityyppien materiaalien käytön tehostamisen kannalta. Euroopan unionin alueella CM-palveluiden kehitykseen tulee vaikuttamaan EU:n komission vuonna 2003 antama REACH-ehdotus (REACH = Registration, Evaluation and Authorisation of Chemicals) uudeksi kemikaaliasetuksiksi. Ehdotuksen arvellaan tulevan voimaan vuoden 2007 aikana sellaisenaan kaikissa unionin jäsenmaissa, ilman erillistä kansallista lainsäädäntöä. REACH tulee koskemaan kemikaaleja sellaisenaan, osana valmisteita ja osin myös välituotteissa käytettäviä kemikaaleja. Se koskee EU:n alueella toimivia kemikaalien valmistajia, maahantuojia, jälleenmyyjiä (kemikaalien tuominen markkinoille) ja kemikaalien jatkokäyttäjii. (Kärnä 2005)

Asetuksen tavoitteena on tehostaa ympäristönsuojelua, vähentää terveydellisiä riskejä ja eläinkokeita kemikaalien tuotannossa ja niiden käytön yhteydessä. Teollisuudella on ehdotuksen mukaan pääasiallinen vastuu kemikaalien aiheuttamien riskien hallinnasta, niiden turvallisuuteen vaikuttavien ominaisuuksien selvittämisestä ja tiedon välittämisestä näistä ominaisuuksista jatkokäyttäjille. Asetus sisältääkin tiedonantovelvoitteen, jonka laajuus riippuu kyseessä olevasta aineesta. Pääasiallisesti tietojen välittämiseen käytetään käyttöturvallisuustiedotetta (safety data sheet), joka tulee todennäköisesti olemaan nykyistä järjestelmää hieman yksityiskohtaisempi. Yli 10 tonnia vuodessa valmistettavilta tai maahantuoduilta aineilta vaaditaan myös kemikaaliturvallisuusraportti (chemical safety report). Kyseessä on hyvin yksityiskohtainen raportti tarkasteltavan aineen turvallisuusominaisuuksista.

Asetuksen myötä erillisen luvan varaiseksi tulee myös kaikkein vaarallisimpien, kuten syöpää aiheuttavien aineiden, markkinoille tuominen ja käyttö. Lupaa joutunevat hakemaan sekä valmistajat että maahantuojat. Jokaisen kemikaalien jatkokäyttäjän on ilmoitettava perustetulle kemikaalivirastolle kemikaalien käyttö-tiedot. Nämä uudet velvoitteet koskevat arviolta noin 30 000 jo markkinoilla olevaa kemikaalia. Radioaktiiviset aineet eivät kuulu REACH:n piiriin. (Kärnä 2005)

REACH:n vaikutuksia

Komission selvitysten mukaan REACH tulee maksamaan kemianteollisuudelle ja jatkokäyttäjille noin 2,3–5,2 miljardia euroa 11 vuoden kuluessa asetuksen voimaantulosta (European Commission 2004 ja 2003a). Kokonaishyödyksi 30 vuoden aikana komissio on arvioinut 50 miljardia euroa. Hyötyjä oletetaan saatavan pääasiallisesti erilaisten terveyshaittojen vähenemisestä. Laskelma perustuu Maailmanpankin laskelmiin haitallisille kemikaaleille altistumisen aiheuttamista sairauksista ja kuolemantapauksista⁹ (Ackerman ja Massey 2004, European Commission 2003c). Ackermanin ja Massey'n mukaan (2004) merkittäviä hyötyjä ja säästöjä arvioidaan saavutettavan erityisesti työturvallisuudessa, jätehuollossa sekä saastuneiden maa-alueiden ennallistamis- ja vahingonkorvausvaatimusten aiheuttamien kustannusten pienemisen kautta. Heidän tutkimuksensa mukaan REACH:n aiheuttamat vuosittaiset kustannukset teollisuudelle olisivat 0,06 prosenttia koko toimialan liikevaihdosta. Ympäristöhyötyjä odotetaan myös myrkyllisten ja biologisesti kasautuvien aineiden

⁹ Arvio on, että REACH:n avulla vältetään vuosittain noin 4500 kuolemantapausta, jotka aiheutuvat kemikaaleihin liittyvistä sairauksista (esimerkiksi erilaiset hengityselinsairaudet ja maksasyöpä).

den paremman kontrollin kautta (European Commission 2003c). Ympäristöhyötyjen taloudellisia vaikutuksia on vaikea arvioida. Jonkinlaista suuntaa hyödyistä antaa se, että esimerkiksi SYKE:n mukaan saastuneiden maa-alueiden puhdistus maksaa Suomessa seuraavan 20 vuoden ajan vuosittain 50-70 miljoonaa euroa (Suomen ympäristökeskus 2004) ja PCB:n puhdistusoperaatioiden kustannuksiksi on EU:ssa arviotu 14-75 miljardia euroa (von Bahr ym. 2004).

Kauppa- ja teollisuusministeriön rahoittamassa ja pääosin ETLA:n toteuttamassa tutkimuksessa (Koskinen, Mankinen, Rantala ja Sulamaa 2004) on selvitetty REACH:n teollis-taloudellisia vaikutuksia kemianteollisuuteen, siihen kytköksissä oleviin toimialoihin ja Suomen talouteen. Kemianteollisuuden suoraksi kustannusten nousuksi tutkijat arvioivat keskimäärin kuusi prosenttia, kun muilla teollisuustoimialoilla REACH:n arvioitiin aiheuttavan keskimäärin kahden prosentin kustannusten nousun (Rantala 2004). Tutkimuksen mukaan kustannusvaikutukset kohdistuisivat Suomessa erityisesti pk-sektorin yrityksiin, joiden osuus on suuri kemikaaleja hyödyntävässä teollisuudessa. Kemikaalien valmistuksessa kustannusten kohoaminen aiheutuu osaltaan kemianteollisuuden riippuvuudesta ulkomaisista tuotteista. (Koskinen ym. 2004)

Kustannusten nousun nähdään johtuvan kemikaalien testaamisen siirtymisestä tuottajien ja jälleenmyyjien vastuulle sekä tarpeesta kehittää korvaavia aineita tiukentuvien määräysten tähden markkinoilta poistuville tuotteille (Koskinen ym. 2004). Tutkimuksen kyselyyn vastanneet yritysedustajat¹⁰ uskovat REACH:n myötä tiukentuneen kemikaalien testauksen vähentävän kemianteollisuuden innovaatiohalukkuutta. Toisaalta Pohjoismaiden ministerineuvoston tutkimuksessa Ackerman ja Massey (2004) tuovat esille, että REACH:ssa on esimerkiksi annettu helpotuksia testaamisen suhteen uusille ja tuotantomääriltään vähäisille tuotteille, minkä pitäisi osaltaan tukea korvaavien kemikaalien kehittämistä.

Berkhoutin ym. (2004) tutkimuksen¹¹ mukaan REACH:llä on sekä myönteisiä että kielteisiä vaikutuksia kemianteollisuuden innovaatioiden kehittämiseen EU:n alueella. Heidän mukaansa esimerkiksi se, että vastuu tuotteiden ja palveluiden turvallisuudesta siirtyy koko liiketoimintaketjulle tuottajista käyttäjiin asti, tukee yhtenäisiä aloitteita ja innovaatioita toimialalla. Tämä mahdollistaa uudenlaisia kumppanuuksia teollisuuden, kemikaalien toimittajien ja käyttäjien välille (Kaleva.plus 2004). REACH saattaa tukea uudenlaisia laajempia palvelu- ja tuotekonaisuuksia yksittäisten tuote- tai teknologiainnovaatioiden sijasta.

Teollisuuden ja viranomaisten toiminnan selkeä erottaminen lisää ennustettavuutta parantaen teollisuuden mahdollisuuksia kehittää toimintaansa. Riippumattoman kemikaaliviraston perustaminen tukee päätösten lainvoimaisuutta ja takaa osaltaan kaikkien osapuolten tasapuolisen kohtelun. REACH:n perustana käytetään yleisiä ja vakiintuneita testauskäytäntöjä, joista monet ovat tulossa kansainvälisestikin harmonisoiduiksi. Kemikaaliviraston lisäksi jäsenmaissa toimii vastuullinen kansallinen viranomaisena. Innovaatioita mahdollisesti vaikeuttavina tekijöinä Berkhout ym. (2004) näkevät testaamisen kustannusten lisäksi muun muassa sen, riittävätkö niin jäsenmaiden riippumattomien viranomaisten kuin kemikaaliviraston ja komission resurssit ja tietämys markkinoilla olevien kemikaalien osalta toiminnan koordinointiin, yritysten neuvontaan ja päätösten toimeenpanoon.

REACH ja CM-liiketoiminta Euroopassa

Asetus lisää todennäköisesti CM-palveluiden kysyntää, sillä toteutuessaan uuden kemikaaliasetuksen tavoitteet asettavat teollisuudelle entistä suuremman vastuun kemikaalien aiheuttamien riskien hallinnasta. Etenkin toimialoilla, joilla kemikaali-

¹⁰ Ko. tutkimuksessa on tarkasteltu yhteensä 16 toimialaa ja 93 yritystä.

¹¹ Berkhout ym. (2004) analysoivat REACH:n vaikutuksia tutkimuksessaan laadullisesti, käyttäen hyväkseen mm. Porterin ja van der Linden (1995) ajatuksia lainsäädännön ja julkisen hallinnon toimenpiteiden vaikutuksista yritysten ympäristökilpailukykyyn.

en välillinen käyttö osana prosesseja ja tuotteiden valmistusta on keskeisessä roolissa, CM-palveluiden avulla on mahdollista lieventää REACH:n aiheuttamaa kustannuspainetta.

Selvilläolovelvoitteen johdosta kemikaaleja käyttävät yritykset tarvitsevat entistä tarkempaa tietoa käyttämistään kemikaaleista ja niiden vaikutuksista (kemikaalikartoitukset). Koska on todennäköistä, että nykyisiä kemikaaleja poistuu markkinoilta, myös korvaavia kemikaaleja on kehitettävä. Korvaavien kemikaalien kehittäminen aiheuttaa kustannuksia ja todennäköisesti uudet tuotteet ovat aiempia kalliimpia (Koskinen ym. 2004, European Commission 2003b). Edellä mainittuja ongelmia voitaneen ratkaista CM-palveluilla. CM-palvelut tarjoavat kemianteollisuudelle mahdollisuuden hyötyä REACH:n teollisuudelle aiheuttamia kustannusvaikutuksia ja kääntää ne myös asiakasorganisaatiolle lisäarvoa tuottavaksi, uudeksi palveluliiketoiminnaksi. Suomalaisten yritysten tulisikin nähdä REACH mahdollisuutena alan tulevaisuuslinjauksen mukaisesti: *"tuotteiden rinnalla tai sijasta [asiakkaalle] toimitetaan ratkaisuja ja palveluja"* (Kemianteollisuus ry 2001). Lyhyesti voidaan mainita, että Ruotsin muovi- ja kemianteollisuuden liito tukee CM-palveluiden kehittämistä, mutta ei vielä ole aktiivisesti ollut tekemisissä niiden kanssa (Lundqvist 2003; katso Singhal 2003, 46).

Kemianteollisuuden ja tutkimusorganisaatioiden olisikin syytä ryhtyä selvittämään ja tutkimaan tätä esiselvitystä laajemmin CM-palveluiden tarjoamia tuote- ja palveluinnovaatiomahdollisuuksia suomalaisille yrityksille kotimarkkinoilla, laajentuneen EU:n uusilla markkina-alueilla ja miksei laajemminkin kansainvälisillä markkinoilla osana materiaalihokkuuden liiketoimintaa.

Esimerkki 3. Esimerkkejä toteutetuista CM-palveluista

Raytheon (Hughes Electronics)

Chemical Strategies Partnership (CSP) toteutti pilottihankkeen Raytheonin (aiemmalta nimeltään Hughes Electronics) tuotantolaitoksilla Arizonassa Yhdysvalloissa. Aluksi CSP:n ja Raytheonin tehtaan henkilökunnasta muodostettu toimintaryhmä teki materiaalikatselmuksen kahdessa prosessiyksikössä. Katselmuksissa identifioitiin kemikaalien käytön vähentämisen mahdollisuuksia. Materiaalivirta-analyysin avulla löydettiin useita mahdollisuuksia tarkasteltujen prosessien tehostamiseksi. Tästä pääteltiin, että CM-palveluita kannattaisi käyttää ko. tuotantolaitoksella. Ensimmäisen materiaalikatselmuskierroksen jälkeen tehtaalla tehostettiin mm. keskeisen maalauslinjan toimintaa. Tehostamistyön seurauksena maalijätteen on arvioitu vähentyneen 71 prosenttia lähtötilanteesta (Reiskin ym. 2000).

Arizonan yksikön pilottihankkeessa saatujen taloudellisten ja ympäristöhyötyjen perusteella Raytheon päätyi kehittämään kemikaalien hallintapalveluja yhtymän tasolla. CSP pyydettiin mukaan kemikaalienhallintaohjelman rakentamiseen yhtymän Yhdysvalloissa sijaitseville tuotantolaitoksille. Helmikuussa 1999 Radian International sai kemikaalienhallintapalvelusopimuksen vuoteen 2005 asti. Sopimus sisältää kemikaalien ja kaasujen hankinnan sekä hallinta- ja hävittämispalvelut yli 50 tuotantolaitoksella Yhdysvalloissa. Arvoltaan sopimus on n. 200 miljoonaa dollaria. Sopimuksessa Radian sitoutuu vähentämään kemikaalien käyttöä, alentamaan yksikköhintoja ja parantamaan kemikaalien käytön prosessitehokkuutta kyseisillä tuotantolaitoksilla. Esimerkiksi käsiteltävän jätteen osalta Radianin palkkiot perustuvat käsiteltävien kemikaalijätteiden määrän sijasta jätteiden määrän vähentämiseen eli prosessitehokkuuden parantamiseen (Stoughton ja Votta 2003, Reiskin ym. 2000).

Edellä mainitun kirjallisuuden perusteella Raytheonin asiakkailleen tarjoamien palveluiden laatu on parantunut merkittävästi. Kemikaalien hallintaohjelman ensimmäisen viiden kuukauden aikana tuotteiden toimittaminen ajallaan nousi 82 prosentista 91:een prosenttiin. Kemikaalien hallintaohjelma maksoi itsensä takaisin puolen vuoden kuluessa aloituksesta. Kokonaisuudessaan kemikaalien käytön aiheuttamien kustannusten odotetaan laskevan viiden vuoden sopimusajalla noin 30 prosenttia.

General Motors ja CM-palvelut

General Motorsin (GM) esimerkkiä CM-palveluista pidetään eräänlaisena mallitapauksena autonvalmistuksessa ja yleisemminkin suurilla tuotantolaitoksilla saatavista mittakaavaeduista CM-palveluiden suhteen. GM on tehnyt yhteistyötä ja kehittänyt CM-palveluita Haas TCM:lle vuodesta 1994 eteenpäin (Andersson ja Abrahão 2003, 19). CM-palveluita käytetäänkin jo yli 80 %:ssa yhtiön Pohjois-Amerikan tuotantolaitoksista ja niitä on myös ryhdytty soveltamaan konsernin ulkomaisilla tuotantolaitoksilla (Stoughton ja Votta 2003). Keskimäärin CM-palveluilla on saavutettu 30 % kustannussäästöjä hyötyjen kohdistuessa kemikaalien käyttö- ja hankintamenojen lisäksi niiden hallinnointikustannuksiin (Claussen, 2003).

General Motorsin mukaan ympäristöhyötyjä ovat olleet kemikaalien käytön väheneminen yli 30% (Andersson ja Abrahão 2003). Lisäksi tuotantolaitoksilla on voitu lopettaa eräiden haitallisten kemikaalien käyttö korvaamalla esimerkiksi pigmenttien poistamiseen yleisesti käytetty kemikaali prosessia varten suunnitellulla vesipesujärjestelmällä (Stoughton ja Votta 2003). Muita CM-palveluiden avulla saavutettuja hyötyjä ovat olleet 54% vähennys puhdistukseen käytettävien liuottimien osalta, 77% vähennys muovipinnoitteiden osalta, 80% vähennys suojausaineissa (solvent masking), 75% vähennys VOC-päästöissä ja 83% vähennys ohentimien käytössä.

Parker Hannifin AB Ruotsi

Parker Hannifin on monikansallinen konserni, joka valmistaa hydraulisia, pneumaattisia ja elektromekaanisia komponentteja ja järjestelmiä. Ruotsin tytäryhtiö perustettiin 1983. Tehtaita on kaksi, Boråsissa ja Trollhättanissa. Työntekijöitä on yhteensä 1150. Ruotsin tehtaat kuuluvat hydraulikkayksikköön. (Andersson ja Abrahão 2003)

Vuodesta 2000 eteenpäin tehtailla on saavutettu merkittäviä vähennyksiä hydraulisten öljyjen, leikkausnesteiden, pesuaineiden ja suojausöljyjen käytössä. Myös tehtailla käytettävien kemikaalien määrää on pystytty vähentämään 300:sta noin 200:n. Samalla on voitu vähentää jätteeksi päätyvien kemikaalien määrää, mikä on myös vähentänyt jättekustannuksia. Vähennykset on saatu aikaan yhteistyöllä kemikaalien päätoimittajan Castrolin kanssa, vaihtamalla ja keskittämällä kemikaalien toimittajia. Esimerkiksi isosyanidien käytöstä on voitu luopua kokonaan.

Kemikaalien käytön kartoittamista varten tehtaiden ympäristö-, terveys- ja turvallisuusvastaava perustanut kemikaalien käyttöä selvittävän ryhmän. Esimerkiksi maalien käyttö tehtailla kartoitettiin toimintaan erikoistuneen yrityksen Målarboden Ab:n kanssa. Kartoituksen jälkeen yritys teki ehdotukset maalien korvaamisesta vähemmän haitallisilla. Erilaisten maalien määrää on onnistuttu vähentämään 20 %.

AGA AB:n CM-palvelut

Saksalaisen Linde Gas -yhtiön omistama ja perinteisesti teollisuuden eri kaasujen valmistamiseen ja myymiseen keskittynyt AGAAB on käynnistänyt uuden liiketoiminta-alueen ja ryhtynyt tarjoamaan CM-palveluita SISOURCE™ Chemicals Management Services toiminimen alla (www.aga.se/international/web/lg/se/likegagase.nsf/docbyalias/newbusiness_sisource). Palveluita koemarkkinoidaan tätä kirjoitettaessa Pohjoismaissa.

AGA:n palvelut sisältävät kemikaalien hankinnan ja JIT-toimitukset asiakkaalle. Kemikaalien turvallisuustiedot tarjotaan internet-palveluna. Lisäksi AGA voi toimittaa tilastotiedot ympäristöraportointia varten ja erilaisia räätälöityjä raportteja kemikaalien kulutuksesta. Kemikaalien käytön osalta AGA tarjoaa teknistä tukea prosessitehokkuuden parantamiseksi ja kemikaalien käytön vähentämiseksi. Jätehuollon osalta on mahdollista sopia haitallisten kemikaalien käsittelystä ja vastaanotosta. Taloushallinnon tehtävien osalta AGA tarjoaa mahdollisuutta jakaa kustannukset yksiköittäin ja toimittaa luettelon käytetyistä kemikaaleista. AGA tarjoaa myös uusia kemikaaleja korvaavia palveluita kuten hiilidioksidipohjaisia pesulajärjestelmiä, kasvituholaitosten torjunta-aineiden korvaamista hiilidioksidilla sekä kryogeniikkaan perustuvia öljysuodattimien ja maalisailiöjätteiden käsittelyjärjestelmiä.

3.5 Palvelutarpeet eroavat toimialoittain

Tarkastelemamme toimialat eroavat toisistaan sekä sen suhteen millaisia materiaaleja niillä käytetään että siinä, millaista materiaalinsäästöpalvelun muotoa näytettiin suosivan. Toisin kuin paperiteollisuudessa, elintarviketeollisuudessa materiaalit ovat hyvin heterogeenisiä ja tuotantoa leimaa korkea hygienisyyden vaatimus, mistä johtuen tyypillistä materiaalin säästön tapaa eli talteen otetun materiaalin kierrättämistä takaisin aikaisempaan tuotannon vaiheeseen ei voi soveltaa. Elintarviketeollisuudessa oltiin kiinnostuneimpia kokonaisvaltaisesta materiaalinsäästön palvelusta, jota tarjoaisi jo tuttu yhteistyökumppani kuten ympäristöhuoltoyritys tai laitetoimittaja. Paperiteollisuudessa kiinnostavimpana pidettiin materiaalikatselemusta, ei kokonaisen projektin hankkimista ulkopuoliselta palveluntarjoajalta.

Kemikaalien hallinta eroaa edellä mainituista siinä, että tarkastelua ei voi tehdä toimialapohjalta vaan tarjotun palvelun näkökulmasta. Lisäksi kemikaalien hallinta perustuu pitkäaikaisiin kumppanuuksiin ja asiakkaan prosessien jatkuvaan kehittämiseen, ei kertaluontoiseen materiaalinsäästöinvestointiin. Se soveltuu parhaiten asiakasyrityksen tukikemikaalien tai tuotannossa välillisesti käytettävien kemikaalien hallintaan.

Empiirinen tutkimuksemme osoittaa, että materiaalinsäästön maailma palveluineen on varsin erilainen kuin vastaava energiansäästöpalveluiden maailma ja ettei energiansäästön palveluita voi kopioida materiaalinsäästöön kuin pieneltä osin.

Materiaalinsäästön edistämisen keinoja

4

Luvun 4.1 alussa käsitellään materiaalinsäästökohteiden paikantamiseen ja materiaalitehokkuuden edistämiseen soveltuvia jo olemassa olevia välineitä: ympäristölupakäytäntöjä, BAT-referenssiasiakirjoja, jäte- ja luonnonvara -benchmarkingia, BALAS-mallinnusta, ympäristöjärjestelmiä ja julkisia hankintoja. Seuraavassa luvussa tarkastellaan potentiaalisia uusia keinoja, materiaalitehokkuuden palvelukeskusta, materiaalinsäästösopimuksia ja materiaalikatselmuksia. Lopuksi luodaan katsaus taloudellisten ohjauskeinojen rooliin.

4.1 Olemassa olevat keinot materiaalinsäästön edistämiseen

Materiaalinsäästöhankeeseen ryhtymisen lähtökohtana on, että teollisuuslaitos hyötyy materiaalinsäästöstä. Hyöty voi tulla esimerkiksi kustannussäästönä hankinnoissa, prosessissa ja jätemaksuissa, päästöjen tai päästöriskin vähenemisenä, mahdollisesti kiristyvien lupaehtojen täyttämisenä, yrityksen markkina-arvon nousemisena tai ympäristöimagon parantumisena. Se, antaako yritys materiaalinsäästöhankeeseen ulkopuolisen yrityksen toteutettavaksi riippuu monista tekijöistä, joita on tarkasteltu raportin luvuissa 2 ja 3.

Jos materiaalinsäästön palvelua tarjoaa jo liikesuhteessa asiakasyritykseen oleva palveluntarjoaja, kuten ympäristöhuolto- tai kunnossapitoyritys, joitakin parannuskohteita on tiedossa asiakkaan prosessien ja laitteiden tuntemuksen ansiosta. Materiaalivirtojen kokonaishallintaa tarjoavat yritykset (esim. kemikaalien hallinta) ottavat asiakkaan tietyn tai tietyt materiaalivirrat hallitakseen, ja ovat lähtökohtaisesti halukkaita palvelun tuottamiseen, kunhan materiaalivirtoja on riittävän paljon kannattavan liiketoiminnan pohjaksi.

Materiaalikatselmustoiminta saattaa edistää näiden yritysten palvelutarjontaa, mutta erityisen tarpeellista organisoidumpi materiaalikatselmustoiminta on nk. MASCO-yrityksille (ks. luku 2). Säästökohteiden kartoittaminen alusta lähtien veisi liikaa MASCON resursseja, eikä sille jäisi voimavaroja enää itse ydintoimintaan. MASCO voi tarjota säästöhankeiden paikantamispalvelua tapauksissa, joissa asiakasyrityksellä on jo käsitys säästökohteesta ja hankkeen tarkempaan suunnitteluun tarvittavat lähtötiedot. MASCON on joka tapauksessa varmistettava hankkeen avulla saavutettavissa olevat materiaali- ja kustannussäästöt sekä vastattava hankkeen suunnittelusta ja toteutuksesta.

Viranomaisilla on laajat mahdollisuudet ja velvollisuudetkin edesauttaa jätteen synnyn ehkäisyä ja materiaalitehokkuutta tuotannossa ja tuotteissa. Hyvin suunniteltuina ja toimeenpantuina lainsäädäntö, määräykset (esimerkiksi ympäristölupakäytäntö) ja taloudellinen ohjaus voivat olla tehokkaita keinoja. Lisäksi käytettävissä ovat informatiiviset keinot, rakenteellinen ohjaus ja vapaaehtoisuuteen perustuvat menetelmät.

4.1.1 Ympäristölupakäytännöt

Ympäristön pilaantumisen vaaraa aiheuttavaan toimintaan on oltava ympäristölupa. Luvanvaraiset toiminnot luetellaan ympäristönsuojeluasetuksessa. Esimerkiksi sellu- ja paperitehtaat sekä elintarviketehtaat tarvitsevat ympäristöluvan. Ympäristöluvilla toiminnan harjoittajat tulee ohjata toteuttamaan myös ympäristölainsäädännön ennaltaehkäiseviä yleisiä velvollisuuksia. Lupakäsittelyssä on tarkasteltava kaikkia ympäristövaikutuksia samanaikaisesti ja lupaehdoilla on pyrittävä vähentämään ympäristölle haitallisia vaikutuksia. Lupamenettely perustuu Euroopan unionin IPPC-direktiiviin (Integrated Pollution Prevention and Control eli yhdistetty päästöjen hallinta). Tavoitteena on yhtenäistää ympäristölupakäytäntöjä jäsenmaissa ja edistää ympäristöhaittojen kokonaisvaltaista tarkastelua. Lupa-harkinnassa kaikkia ympäristövaikutuksia on käsiteltävä samanaikaisesti ja päästöjen keskinäiset riippuvuussuhteet on otettava huomioon. Valtakunnallisessa jättesuunnitelmassa ympäristöluvut esitetään keinoina syntyvän jätteen määrän vähentämiseksi teollisessa toiminnassa.

Lupamääräysten tulisi perustua parhaaseen käyttökelpoiseen tekniikkaan (BAT = Best Available Technology). BATin tehtävänä on varmistaa, että päästörajat alitetaan. Vaikka päästörajat alitettaisiin muutenkin, BAT-lainsäädännön ideaalina on, että päästötasosta tai pilaantumisen tasosta riippumatta aina käytettäisiin parasta käyttökelpoista tekniikkaa. Lupaviranomainen määrää BAT-tason käyttäen kyseistä toimintaa koskevia eurooppalaisena yhteistyönä tuotettuja vertailuaineistoja (BAT-referenssiasiakirjoja). Toiminnanharjoittajan tulisi sitten valita itselleen parhaiten sopiva tekniikka. Käytännössä parhaan käytettävissä olevan teknologian ideaalin toteutumiselle on kuitenkin monia rajoitteita, esimerkiksi kustannukset (Similä ja Hilden 2003).

Vielä 1990-luvun lopulla paras käyttökelpoinen tekniikka käsitettiin vain päästöjen vähentämiseksi. OECD tutki paperiteollisuuden lupamääräysten sisältöä 10 maassa (Suomi, Ruotsi, Norja, Kanada, Itävalta, Belgia, USA, Saksa, Uusi-Seelanti, Sveitsi). Tutkimuksessa tarkasteltiin mm. parhaan käyttökelpoisen tekniikan huomioon ottamista lupaehdoissa. Prosessiteollisuudessa BAT on pitkälti käsitetty päästörajoiksi. Lupamääräyksissä on hyvin vähän suoranaisia velvoitteita jätteen synnyn ehkäisyyn ja materiaalitehokkuuteen. (OECD 1999)

Ympäristölupamenettelyn uusiminen ja yhtenäistäminenkin ei ole toistaiseksi edistänyt jätteen synnyn ehkäisyä. Luvista on asetettu erilaisia päästöjä koskevia velvoitteita ja rajoituksia, mutta jätteiden synnyn ehkäisy on edelleen jäänyt hyvin vähälle huomiolle. Esimerkiksi sellu- ja paperiteollisuudessa jätteiden synnyn ehkäisyyn ja materiaalinsäästöön eivät ole ohjanneet ympäristöluvut, vaan lähinnä kustannussäästöt. (Viljakainen 2004)

Ympäristöluvan myöntämisen ehtona on, että toiminta täyttää ympäristönsuojelu- ja jätelainsäädännön vaatimukset. Lainsäädäntö velvoittaa jätteen synnyn ehkäisyyn ja materiaalitehokkuuteen.¹² Toiminnanharjoittaja on siis mahdollisuuksien mukaan vastuussa jätteiden synnyn ehkäisystä niin tuotannon kuin tuotteidenkin osalta. Tarkempien määräysten puuttuessa lupaviranomaiset eivät toistaiseksi ole ottaneet lupaehtoihin tuotteiden materiaalitehokkuutta edistäviä ehtoja. Tuottajan vastuu -päästösten alaisia tuoteryhmiä (pakkaukset, sähkö- ja elektroniikkalaitteet, autonrenkaat ja ajoneuvot) lukuun ottamatta tuotteiden materi-

¹² Jätelain 4 §:n mukaan kaikessa toiminnassa on mahdollisuuksien mukaan huolehdittava siitä, että jätettä syntyy mahdollisimman vähän ja ettei jätteestä aiheudu merkityksellistä haittaa tai vaikeutta jätehuollon järjestämiselle eikä vaaraa tai haittaa terveydelle tai ympäristölle. Tällöin on erityisesti:

1) tuotannon harjoittajan huolehdittava siitä, että tuotannossa käytetään säästeliäästi raaka-ainetta ja että raaka-aineen käyttöä korvataan jätteellä;

2) tuotteen valmistajan huolehdittava ja maahantuojan vastaavasti varmistauduttava siitä, että tuote on kestävä, korjattava ja uudelleenkäytettävä tai jätteenä hyödynnettävä ja ettei tuotteesta jätteenä aiheudu edellä tarkoitettua vaaraa, haittaa tai vaikeutta.

aalitehokkuuteen ei suoranaisesti lainsäädännöllä ole puututtu. Tuottajan vastuu -päätöksissäkin on toistaiseksi keskitytty pitkälti vain tuotteista muodostuvan jätteen hyödyntämiseen, vaikka alun perin tavoitteena on ollut elinkaaren aikaisten ympäristövaikutusten vähentäminen mukaan lukien jätteen synnyn ennaltaehkäisy. Osassa tuottajan vastuu -lainsäädännöstä on pureuduttu jätteen haitallisuuden vähentämiseen. Esimerkiksi Euroopan unionissa on kielletty tai rajoitettu tiettyjen raskasmetallien käyttöä pakkauksissa ja sähkö- ja elektroniikkalaitteissa. Jätteen määrän vähentämistavoitteiden asettaminen on jätetty jäsenmaille. Suomessa pakkausjätteen kierrätysasteet ovat eurooppalaisittain varsin hyviä (FEFCO 2003) ja jo taloudellisetkin syyt ovat kannustaneet teollisuutta niihin¹³. Materiaalitehokkuuden ja jätteen synnyn ehkäisyn näkökulmasta ehkä vielä olennaisempi asia on vähentynyt materiaalinkäyttö suhteessa pakkausyksikköön. Saksan pakkausasetuksen voimaantulo ja EU:n pakkausdirektiivien ennakkoinnin jossain määrin epäsuorana seurauksena esimerkiksi aaltopahvin grammapainot laskivat 1990-luvun alkupuolella (Halme 1997). Tosin direktiivien astuttua voimaan suunniteltua löysemässä muodossa ne eivät enää viime vuosina ole alentuneet eli materiaalitehostumista ei ole tapahtunut (FEFCO 2003).

Tojo on tutkinut tuottajan vastuu -ohjelmien ja -lainsäädännön vaikutusta tuotesuunnitteluun mm. Ruotsin ja Japanin auto- sekä sähkö- ja elektroniikkateollisuudessa. Tutkimus osoittaa, että tuottajan vastuu -lainsäädäntöön otetut suorat kiellot ja rajoitukset ohjaavat vähentämään tuotteissa haitallisten aineiden käyttöä. Lainsäädäntö ei juurikaan ole edistänyt toimenpiteitä määrälliseksi jätteiden synnyn ehkäisemiseksi. Poikkeuksena Tojo esittelee yritysasiakkaille suunnattujen sähkö- ja elektroniikkalaitteiden vuokrauksen ja uudelleenkäytön. Kuluttajille suunnatuissa laitteissa jätteiden synnyn ehkäisy on rajoittunut lähinnä joidenkin laitteiden koon pienentämiseen. Siihenkin pääsyinä ovat Tojon mukaan teollisuuden halu vähentää materiaalikustannuksia ja ylläpitää tuotteen kilpailukykyä tekemällä pienempään tilaan mahtuvia ja/tai keveämpiä tuotteita. (Tojo 2004)

Vastaavasti Tojon (2004) mukaan tuottajan vastuu -ohjelmien rahoitus-, keräys-, kuljetus- ja hyödyntämisjärjestelmät on toteutettu siten, etteivät ne ole kannustaneet tuotesuunnittelussa helpottamaan jätevaiheen hoitamista. Tuottajien yhteiseen vastuuseen perustuvat ohjelmat eivät näytä ohjaavan tuotesuunnittelua elinkaaren aikaisten ympäristöhaittojen vähentämisen tai jätteiden synnyn ehkäisyyn. Tojo suosittelee tuottajakohtaista taloudellista ja fyysistä vastuuta, jotta tuotesuunnittelulla vähennettäisiin tuotteen jätevaiheen ympäristöhaittoja. Tuottajan vastuu -ohjelmat eivät Tojon mukaan kuitenkaan näytä olevan tehokas keino edistää elinkaaren aikaista resurssitehokkuutta, ja siksikin olisi selvitettävä erilaisten ohjauskeinojen käyttöä.

Tojon (2004) tutkimuksen tuloksia voi tulkita siten, että mikäli Suomessa halutaan edistää tuottajan vastuu -päätöksillä elinkaaren aikaista materiaalitehokkuutta, tarvitaan tuottajakohtainen taloudellinen ja fyysinen vastuu tuotteiden jätevaiheesta ja lainsäädäntöön määrälliset tavoitteet tuotteiden elinkaaren aikaisen luonnonvarojen kulutuksen vähentämiseksi. Tuottajan vastuun lisäksi tarvitaan muita ohjauskeinoja.

Toiminnan harjoittajan on oltava riittävästi selvillä toimintansa ympäristövaikutuksista, ympäristöriskeistä ja haitallisten vaikutusten vähentämismahdollisuuksista (YSL 5 §). Jätelain mukaan tuotannon harjoittajan ja tuotteen valmistajan tai maahantuojan on oltava riittävästi hyvin selvillä tuotannossaan tai tuotteestaan syntyvästä jätteestä, sen terveys- ja ympäristövaikutuksista sekä sen määrän ja haitallisuuden vähentämisestä ja jätehuollosta. Laissa on veloitettu olemaan selvillä myös mahdollisuuksista kehittää tuotantoa tai tuotetta siten, että jätteen

¹³ Pakkaustilastot osoittavat lisäksi, että joidenkin pakkausmateriaalien kierrätysaste jopa laski Suomessa pakkausdirektiivin pohjalta asetettujen tavoitteiden myötä (Pakkausalan ympäristörekisteri 2005).

määrä ja haitallisuus vähenee (Jätelaki 51 §). Jätelain tavoitteena on luonnonvarojen säästö, ja jätehuollosta siirrytäänkin yhä enemmän materiaalivirtojen hallintaan tuotteiden elinkaaren kaikissa vaiheissa.

Suomen ympäristökeskus julkaisi oppaan jätteiden synnyn ehkäisyn huomiioon ottamisesta ympäristölupamenettelyissä (Salmenperä 2004). Oppaassa esitellään keinoja jätteiden synnyn ehkäisyyn yrityksissä sekä ympäristölupaprosesseissa. Oppaassa arvioidaan kiintoisasti syitä jätteen synnyn ehkäisyn poisjäämiseen lupamenettelyistä. Mahdollisina syinä esitetään lupaviranomaisten toimialakohtaisen tiedon puute, lupavelvollisten tiedon puute, riittämättömät taloudelliset ja tekniset mahdollisuudet jätteiden määrän vähentämiseen sekä epäselvyys siitä, mihin ympäristölupamenettelyn avulla voidaan puuttua yritystoiminnassa.

Tässä hankkeessa tehtyjen selvitysten ja haastattelujen perusteella ehkäisyyn liittyvien tavoitteiden ottaminen teollisuuden lupiin näyttäisi edellyttävän, että lupaviranomaisilla olisi käytettävissä vertailukelpoista toimialakohtaista tietoa tuotantoon suhteutetuista jättemääristä sekä teknisesti ja taloudellisesti toteuttamiskelpoisista keinoista jätteen synnyn ehkäisyyn. Välttämätön lisäedellytys on, että viranomaisille annetaan riittävän selkeät ohjeet ehkäisyä koskevien vaatimusten asettamiseksi. Nyt tuotettu opas voisi toimia ohjeistuksena, mikäli ympäristöministeriö antaisi lupaviranomaisille ohjeen ottaa käyttöön siinä esitetyt keinot.

Materiaalitehokkuuden kehittämiseksi ja materiaalin säästöpalveluiden toimintamahdollisuuksien kannalta on tarpeen saada ympäristölupien avulla tietoa sektorikohtaisista (teollisuudessa tuotantoon suhteutetuista) ominaisjättemääristä sekä raaka-aineiden kulutuksesta. Pelkkä kokonaisjättemäärä ei kerro materiaalitehokkuudesta, koska tuotantomäärät saattavat muuttua. Luvan velvoite voi esimerkiksi olla se, että laitoksen ominaisjättemäärää on seurattava vuosittain. Jos ominaisjättemäärä kasvaa, toiminnanharjoittaja velvoitetaan antamaan siitä selvitys vuosiraportin yhteydessä. Pääkaupunkiseudun yhteistyövaltuuskunnan YTV:n käynnistämän jäte-benchmarkingin laajentaminen sisällöllisesti käytettyihin raaka-aineisiin sekä niiden haitallisuuteen ja alueellisesti koko maan kattavaksi voisi olla nopein tapa pystyttää käyttökelpoinen resurssitietopankki. Sitä voitaisiin kehittää Tanskan kokemusten mukaan. Tanskassa vähintään 20 työntekijän yritysten toimipisteiden on julkistettava niin sanottu vihreä kirjanpito, jossa esitetään päästöjen ja jätteiden lisäksi tiedot toimipisteen käyttämistä energiasta, vedestä ja raaka-aineista.¹⁴ (Danish EPA 2003)

Norjassa teollisia tuotteita valmistavien yritysten on raportoitava raaka-aineiden ja energiankulutuksen lisäksi tiedot tuotannossa käytetyistä kemikaaleista ja tuotteidensa käytön aikaisista ja käytöstä poistamisesta aiheutuvista ympäristövaikutuksista.

Tanskan EPA tutki 550 vihreää tilinpitoa ja totesi, että viisi kuudesta oli tehty määräysten mukaisesti. Vaikka yrityksillä oli tilinpidon tekemisestä kustannuksia, noin puolet yrityksistä katsoi saaneensa vähintään yhtä suuren taloudellisen hyödyn tilinpidon avulla. Ympäristöhyötyjä tilinpito oli tuonut 40 %:lle yrityksistä. Tutkimus osoitti myös, että investoijat olivat alkaneet hyödyntää ympäristötilinpitoa arvioidessaan yrityksiä. (Danish EPA 2003)

Tanskan ympäristöhallinnossa arvioidaan, että jatkossa yritykset hyödyntävät yhä enemmän vihreää tilinpitoa varten kerättäviä materiaalivirtatietoja markkinatilanteensa vahvistamiseksi. Materiaalivirtatiedot liitetään tuotanto- ja talous suunnitteluun, ja näin saadaan johtamisen apu työkalu investointeihin, tuotevalikoimaan ja tuotesuunnitteluun. Tietojen keräysvelvoite auttaa yrityksiä myös tyydyttämään vaatimukset entistä avoimemmasta ympäristöviestinnästä. Tanskan vi-

¹⁴ Tiedot on esitettävä joko absoluuttisina tai suhteellisina lukuina. Lisäksi on kerrottava merkittävistä muutoksista edellisvuodesta. Raportissa on kerrottava myös henkilökunnan työpanoksesta tilinpidon valmistuksessa. Kuten taloudellisen tilinpidonkin on kerrottava yrityksen tulevaisuuden näkymistä ja tavoitteista ympäristöasioissa ja siitä, miksi tiedot ovat merkittäviä. EMAS-sertifioitu yritys voi korvata ympäristötilinpidon raportin EMAS-raportilla. Vuoden 2000 alussa lähes 1400 yritystä teki vihreän tilinpidon.

ranomaiset puolestaan hyödyntävät jatkossa vihreän tilinpidon avulla saatavia tietoja tulevassa saasterekisterissä ja ympäristölupakäytännöissä sekä täyttääkseen muun muassa EU:n tietovaatimukset. (Danish EPA 2003)

Lupamenettelyssä voidaan Suomen ympäristökeskuksen oppaan mukaan antaa selvitysvelvoitetyyppisiä määräyksiä myös tuotteiden osalta. Toiminnanharjoittaja voidaan velvoittaa antamaan selvityksiä tietyistä jätelajista, valmistettavien tuotteiden elinkaaren aikaisista ympäristövaikutuksista tai jätteen synnyn ehkäisemiseksi toteutetuista toimista. Selvitysvelvollisuus voidaan oppaan mukaan liittää myös vuosittaiseen jäteraportointiin esimerkiksi seuraavasti:

”Toiminnanharjoittajan on toimitettava ympäristökeskukselle vuosiraportoinnin yhteydessä selvitys laitokselle kuluneen vuoden aikana toteutetuista toimista jätteen määrän ja haitallisuuden vähentämiseksi.”

Kemikaalilainsäädännön mukaisesti ympäristöluvalla tulisi ohjata korvaamaan haitallisia aineita haitattomammilla ratkaisuilla. Ympäristökeskuksen oppaassa esitetään haitallisuuden vähentämistä koskevat ehdot muotoiltavan selvitysvelvoitteiksi esimerkiksi seuraavasti:

”Toiminnanharjoittajan on selvitettävä, onko mahdollista korvata aine x haitattomammalla vaihtoehdolla vuoden y loppuun mennessä.”

Pelkkä selvitysvelvoite on perusteltua silloin, kun käytettävissä ei ole korvaavia vaihtoehtoja esimerkiksi tuotteelta vaadittavien ominaisuuksien vuoksi. Jos lupaviranomaisella on tiedossa teknisesti ja taloudellisesti käyttökelpoinen korvaava vaihtoehto, olisi perusteltua vaatia korvaamista. Kumpikin velvoite loisi toimintaedellytyksiä lupaa hakeville toiminnanharjoittajille ja myös materiaalinsäästöpalveluille.

Tuotannon harjoittajan tulee ympäristölainsäädännön mukaan tuntee riittävässä määrin valmistamansa tuotteen ympäristövaikutukset sekä mahdollisuudet vähentää tuotteesta syntyvän jätteen määrää ja haitallisuutta. Oppaassa pidetään mahdollisena edellyttää elinkaaritarkastelun liittämistä osaksi lupahakemusta joidenkin tuoteryhmien, esimerkiksi kuluttajien käyttöön menevien laitteiden kohdalla. Tällöin lupamääräys voitaisiin kirjoittaa muotoon:

”Toiminnanharjoittajan tulee xx.xx.xxxx mennessä tehdä uusi ympäristölupahakemus lupamääräysten tarkistamiseksi. Hakemukseen tulee liittää laitoksen tuottamaa tuotetta koskeva elinkaaritarkastelu tai muu vastaava tuotteen elinkaarenaikaisia ympäristövaikutuksia kuvaava selvitys.”

Elinkaaren ympäristövaikutusten selvittäminen esimerkiksi elinkaarianalyysin avulla on kallista ja aikaa vievää. Edullisempi ja nopeampi keino on esimerkiksi MIPS-laskenta. Sen avulla voidaan tarkastella tavaran tai palvelun elinkaaren aikaista luonnonvarojen kulutusta ja suhteuttaa se tuotteesta saatavaan ”palveluun”. MIPS-laskennassakin on kuitenkin omat puutteensa, joista tarkemmin esimerkiksi Koskinen (2001).

Valtaosa isoista ympäristölupavelvollisista yrityksistä, kuten paperitehtaita, joutui hakemaan uutta ympäristölupaa vuoden 2004 loppuun mennessä. Tässä hankkeessa syksyllä 2004 lupaviranomaisten haastattelukierros osoitti, ettei lupakäytäntöihin aiottu ainakaan ilman selkeää ohjeistusta tehdä muutoksia jätteiden synnyn ehkäisemiseksi tai materiaalitehokkuuden edistämiseksi. Luvanhakijoilta edellytetään siis edelleenkin tietoja lähinnä vain jätteiden määrästä ja hyödyntämisestä. Ympäristölupakäytäntöjen muuttamiseksi jätteiden synnyn ehkäisyä edistäviksi tarvittaisiin ympäristöministeriön ohjeistusta. Ympäristöministeriön käyttöönotto-ohjeistuksella varustetun Suomen ympäristökeskuksen oppaan avulla voitaisiin uudistaa lupakäytäntöjä.

Porterin ja van den Linden (1995) mukaan tiukalla, mutta ennustettavissa olevalla ja asteittain kiristyvällä ympäristölainsäädännöllä voidaan edistää yritysten

innovatiivista toimintaa. Jos ympäristölupakäytännöllä haluttaisiin edistää materiaalitehokkuuteen liittyvää innovointia, tällä lupakierroksella olisi jo voitu käynnistää materiaalitehokkuutta edistävä selvitystyö edellyttämällä luvanhakijoita keräämään tiedot mahdollisuuksistaan ennalta ehkäistä jätteen määrää ja haitallisuutta. Seuraavalla kierroksella olisi sitten voitu asettaa ehtoja jätteen ennalta ehkäisemiseksi.

Nytkin jätteiden synnyn ehkäisyyn ja materiaalitehokkuuteen liittyviä ehtoja voidaan ottaa esiin, jos luvista on edellytetty selvittämään esimerkiksi jätemääriä. Ympäristöluvan ehtoja voidaan nimittäin luvan voimassa ollessakin muuttaa, jos lupaan sisältyy toiminnanaikaisia selvitysvelvoitteita tai jos voimaan tulee tiukempia asetuksentasoisia yleisiä päästömääräyksiä. (Hollo 2004)

4.1.2. BAT (Best Available Technologies) ja BREFit (BAT-Reference documents)

Toiminnanharjoittajan on ympäristölupahakemuksessa esitettävä toiminnan luonne ja sen vaikutukset huomioonottaen arvio parhaan käyttökelpoisen tekniikan soveltamisesta suunnitellussa toiminnassa. BAT tarkoittaa mahdollisimman tehokkaita ja kehittyneitä, teknisesti ja taloudellisesti toteuttamiskelpoisia tuotanto- ja puhdistusmenetelmiä ja toiminnan suunnittelu-, rakentamis-, ylläpito- sekä käytötapoja, joilla voidaan ehkäistä toiminnan aiheuttama ympäristön pilaantuminen tai tehokkaimmin vähentää sitä. Toistaiseksi BAT-tietoihin on kuitenkin kerätty vain niukasti tietoa jätteiden syntyä ehkäisevistä tekniikoista ja menetelmistä.

Paras käytettävissä oleva tekniikka katsotaan teknisesti ja taloudellisesti toteuttamiskelpoiseksi silloin, kun se on saatavissa käyttöön yleisesti ja sitä voidaan soveltaa asianomaisella toiminnan alalla kohtuullisin kustannuksin.

Ympäristönsuojeluasetuksen mukaan parhaan käyttökelpoisen tekniikan sisältöä arvioitaessa on otettava huomioon:

Raaka-aineet ja energia

- raaka-aineiden laatu ja kulutus
- aineiden vaarallisuus sekä mahdollisuus haitattomampien aineiden käyttöön
- aineiden ja jätteiden uudelleen käyttö ja hyödyntäminen
- energian käytön tehokkuus

Tekniikka

- BAT:n käyttöön ottamisen aika, aloittamisajankohta ja päästöjen rajoittaminen
- kustannukset ja hyödyt
- teollisessa mittakaavassa käytössä olevat menetelmät
- teknisen ja luonnontieteellisen tiedon kehitys

Päästöt ympäristöön

- päästöjen laatu, määrä ja kaikki vaikutukset ympäristöön
- jätteiden määrän ja haitallisuuden vähentäminen
- riskien ja onnettomuusvaarojen ehkäiseminen

Muut seikat

- komission tai kansainvälisten toimielinten julkaisemat tiedot BAT:sta.

EU:n komissio julkaisee BAT-tietojen vaihdon tulokset ns. BAT-vertailuasiakirjoina (= BREF eli BAT Reference-asiakirjat). Vuoden 2004 lopussa oli valmiina 18 asiakirjaa ja 15 BREF:n valmistelu oli käynnissä tai alkamassa. Suurin osa asiakirjoista

on ns. sektori-BREFejä teollisuuden eri toimialoilta. BREF-asiakirja sisältää yleisiä tietoja tarkasteltavasta toimialasta ja alalla käytössä olevista prosesseista, nykyisistä päästötasoista, energian ja raaka-aineen kulutuksista sekä kustannuksista. Niissä on lisäksi yksityiskohtaisempia tietoja niistä päästöjen vähentämistekniikoista ja muista menetelmistä, joita pidetään parhaan käytettävissä olevan tekniikan ja siihen perustuvien lupaehtoien määrittämisen kannalta merkittävimpänä. Jätteiden vähentämisen keinoja aiotaan jatkossa ottaa laajemmin mukaan BREF-asiakirjoihin. Valmisteilla on erillinen jätteiden käsittelyn ja minimoinnin BREF, jossa tarkastellaan useiden teollisten toimialojen jäteasioita. (<http://www.ymparisto.fi/default.asp?node=185&lan=fi>)

Asiakirjojen käyttöä ei suinkaan edistä se, että ne ovat usein monisatasivuisia ja saatavilla pääosin vain englanniksi. Lisäksi BREF-asiakirjoissa käyttökelpoisina BAT-ratkaisuina esitellään vain jo käytössä olevat tekniikat. Uusia, ei vielä tavanomaisessa käytössä olevia tekniikoita esitellään mahdollisina tulevaisuuden ratkaisuina. Direktiivin mukaisen parhaan käyttökelpoisen tekniikan edellyttäminen ympäristöluvuissa ei siis tarkoita, että näin saataisiin käyttöön aivan uusimmat, ympäristön kannalta mahdollisesti parhaat ratkaisut.

BAT-asiakirjoihin kootaan tietoa myös kehitystarpeista. Esimerkiksi paperinvalmistuksen osalta katsotaan jatkossa tarvittavan erityisesti energiatehokkuustietoa ja tietoa jätteiden synnyn ehkäisystä. Sellu- ja paperiteollisuuden BREF:ia varten on todettu tarvittavan kustannustietoa erilaisista BAT-ratkaisuista ja yhtenäisiä tilastointitapoja BATin määrittelemiseksi. (European IPPC Bureau 2000)

Teollisuusalojen BREF-asiakirjoissa ei kiinnitetä huomiota luonnonvarojen kulutuksen vähentämiseen tuotteen elinkaaren aikana. Kattava luonnonvarojen käytön materiaalivirtatarkastelu toisi esiin mahdollisuudet vähentää raaka-aineiden, energian, veden, kemikaalien ja jätteiden määrää tuotannossa. Tuotteen luonnonvaratehokkuutta voitaisiin selvittää tutkimalla, miten muutokset hienopaperin ominaisuuksissa, kuten opasiteetissa ja valkoisuudessa vaikuttavat luonnonvarojen kulutukseen tuotteen valmistuksessa. Vertaamalla tietoja asiakaskunnan samanarvoisiksi arvioimien papereiden valmistuksen osalta saataisiin esiin tuotteen palvelevuuteen suhteutettu BAT. Yleensäkin tuotteen luonnonvarojen kulutus tulisi suhteuttaa tuotteen palvelevuuteen.

4.1.3. BALAS-mallinnus

Suomessa on jo 20 vuoden ajan kehitetty prosessiteollisuuden energia- ja materiaalivirtojen mallinnusta Balasia. Useita suomalaisia paperinvalmistuslinjoja ja kaikki tärkeimmät paperinvalmistuksen osaprosessit on mallinnettu Balas-ohjelmistoa käyttäen. Tavallisesti mallit on rakennettu aine- ja energiataseiden tarkastelua varten. Tärkeimpiä sovellutuskohteita ovat olleet paperitehtaan veden- ja energiankäyttöön liittyvät seikat kuten uusien paperinkuivatustekniikoiden vaikutus paperitehtaan energiankäyttöön, haitallisten komponenttien kerääntyminen prosessiin vesikiertoja suljettaessa sekä uusien prosessin sisäisten vedenpuhdistustekniikoiden arviointi.

Balasin yksikköprosessien ja prosessiosastojen malleja käyttäen voidaan rakentaa eri paperilajeja valmistavan tehtaan malli. Käyttäjän tarvitsee tarkistaa, miten valmiit mallit vastaavat simuloitavaa kohdetta ja tehdä niihin tarvittavat muutokset sekä antaa malleille oman kohdeprosessin toiminta-arvot. Linkin avulla käyttäjä voi tarkastella simuloinnin tuloksia taulukkolaskennasta käsin sekä tarvittaessa myös muuttaa simulointimallin lähtötietoja ja parametrintia.

Esimerkiksi M-Realin taivekartonkitehdas Takolla on Balasin avulla selvitetty materiaalien, veden ja energiankulutuksen vähennysmahdollisuuksia. Mallin käyttö vaatii tehtaalla suurehkon työpanoksen; Takossa käytettiin kolme henkilö-

työkuukautta tehdasta koskevien tietojen keräämiseen ja syöttämiseen malliin¹⁵. Työn määrä kussakin kohteessa riippuu kuitenkin pitkälle siitä, kuinka hyvin kohteen osaprosessit on jo kuvattu ja kuinka käyttökelpoisessa muodossa prosessien toiminta-arvot ovat (onko käytettävissä esimerkiksi tarkat lämpötila- ja virtausarvot). Kun kyse on prosessin simuloinnista, joudutaan keräämään ja syöttämään vaihtoehtoisten toimintamallien tiedot ja vaihtoehtojen määrä vaikuttaa tietysti työn määrään.

Paperiteollisuuden lisäksi kaupallinen Balas-ohjelma on käytössä muutamissa oppilaitoksissa, suunnittelutoimistoissa ja tutkimuslaitoksissa. Ohjelmisto ja siihen kehitetyt mallit antavat sen kehittäjien mukaan mahdollisuuden mm. prosessitietämyksen parantamiseen, optimaalisten ajo- tai laiteparametrien etsimiseen, tehtaan ympäristövaikutusten arviointiin (esim. ympäristölupaa uudistettaessa), esisuunnittelutyökaluna eri teknologioiden ja prosessikonseptien kokonaisvaikutusten tarkasteluun tehdastasolla sekä niiden optimaaliseen mitoitukseen ja integrointiin.

Balasia kannattaa hyödyntää materiaalikalauksissa ainakin prosessiteollisuudessa, jonne se ominaisuuksiensa puolesta sopii hyvin. Teollisuus ja konsultit tuskin hankkivat Balasia vain materiaalikalauksen tekemistä varten, vaan myös mm. energiakalauksiin, prosessien optimointiin ja päästötietojen tuottamiseen. Lisää tietoa Balas-mallinnuksesta löytyy osoitteesta <http://vtt.fi/pro.bal/>.

4.1.4 Jäte- ja luonnonvarabenchmarking

Materiaalinsäästökohteiden etsijät tarvitsevat vertailukelpoista tietoa materiaalin ominaiskulutuksesta kulloinkin selvityksen kohteena olevien toimipisteiden toimialalla. BREF-asiakirjoissa löytyy jonkin verran myös materiaalikulutustietoja, mutta kattavia toimialakohtaisia tietoja ei Tanskan ja muutaman muun maan lisäksi ole kerätty. Jättemääristä kerätään tietoa kaikissa EU-maissa, mutta ominaisjättemääriä koskeva tieto on vähäistä. Pääkaupunkiseudun yhteistyövaltuuskunta YTV on pystyttänyt jätteiden benchmarking-järjestelmän, jonne oli vuoden 2003 loppuun mennessä kerätty tiedot 404 yrityksen tai toimipisteen vuotuisesta jätteen tuotosta. (www.ytv.fi/jateh/benchmark/index.html)

Tietojen keruu on järjestetty yhteistyössä alueen kuntien ympäristökeskusten kanssa. Ympäristökeskukset lähettävät yrityksille lomakkeen, johon pyydetään täyttämään jätetiedot. Toisena vuonna toimipisteiltä pyydetään tiedot netin kautta. Ilmoitusten puutteet tai epäselvyydet selvitetään ottamalla yhteyttä ilmoituksen tekijöihin. Virheitä etsitään myös vertaamalla tietoja keskimääräisiin lukuihin. YTV:llä yhden henkilön työpanos menee tiedoston ylläpitoon. Jatkossa benchmarking-järjestelmää aiotaan laajentaa uusiin toimialaryhmiin ja tuottaa tulosten yhteenvedoista kaavioita kaikkien selattaviksi. Nyt kaikki voivat selata tietoja jätteen kokonaismääristä, hyödynnettyjen jätteiden osuudesta ja henkilötövuosiin suhteutetuista ominaisjättemääristä. Yksittäisiä yrityksiä koskevat tiedot säilyvät edelleen salaisina, sillä yrityksissä saatetaan pelätä yrityskohtaisten tietojen paljastavan liiketoiminnan kannalta salassa pidettäviä asioita¹⁶. Jotkut yritykset, esimerkiksi Ruokakesko, toivoisivat jäte-benchmarkingissa esiteltävän myös yksittäisiä yrityksiä koskevat jätetiedot. Nykyiset toimialakohtaiset tiedot eivät näiden yritysten mielestä anna riittävästi vertailupohjaa. Joillakin aloilla yritykset esittelevät jo nyt julkisuudessa tärkeimmät materiaali- ja jätevirtansa. Esimerkiksi paperiteollisuuden yksiköt esittelevät nämä tiedot usein ympäristöohjelmissaan.

¹⁵ Haastattelu, Tako Board Tapio Pulkkinen 20.9.2004

¹⁶ Haastattelu Silja Huuhtanen, YTV jätelaitos 9.11.2004

Materiaalinsäästön edistämiseksi YTV:n tietokantaa voisi kehittää Tanskan mallin mukaisesti ja kerätä sinne tiedot myös luonnonvarojen kulutuksesta esimerkiksi kaikilta vähintään 20 työntekijän toimipisteiltä. Kokeilukauden jälkeen tietokanta voitaisiin laajentaa valtakunnalliseksi, jolloin sen ylläpito sopisi luontevasti esimerkiksi Tilastokeskukselle. Kaikille tietoja antaneille voitaisiin lähettää sähköisesti yhteenvetotiedot luonnonvarojen kulutuksen ja jätteiden ominaismääristä kyseisen alan toimipisteissä. Yritykset voisivat antaa luvan julkistaa myös yrityskohtaiset tietonsa.

Keskimääräiset tiedot eri toimialaryhmien ominaismateriaalinkulutuksesta ja ominaisjättemääristä auttavat yrityksiä ja konsultteja paikantamaan materiaalihokkuuden kehittämiskohteita. Jos tiedostoon liitettäisiin parhaat materiaalihokkuutta edistävät ja jätteiden syntyä ehkäisseet käytännöt kultakin toimialalta, saisivat materiaalinsäästöpalveluja tarvitsevat ja tarjoavat yritykset välineitä materiaalinsäästöhankkeen toteuttamiseen.

MIPS-laskenta on yksi keino kehittää tuotteiden ja tuotannon materiaalihokkuutta. Wuppertal-instituutin sivujen lisäksi MIPS-laskennasta löytää lisätietoa Suomen luonnonsuojeluliiton sivuilta, jossa on ekotehokkuusneuvonnan tietopankki sekä MIPS-laskennan opas. Wuppertal-instituutin suomennettua ja suomalaista toimintaympäristöä varten toimitettua MIPS-laskennan opasta voidaan käyttää tuotteiden tai palveluiden materiaalipanos- (MI-) tai MIPS-analyysiin.

(www.sll.fi/toiminta/kestava/materiaaleja/WISpecial27fi.pdf)

Ekoteho-tietopankissa puolestaan esitellään ekotehokkaita toimintatapoja eri aloilla ja eri toiminnoissa. Tietopankin esimerkeissä luonnonvarojen kulutus on joko laskettu tarkkaan MIPS-laskennalla, arvioitu suppeahkolla MIPS-laskennalla tai sitten niissä tiedetään jonkin tietyn panoksen (esimerkiksi energiankulutuksen tai kuljetusten) säästö ilman luonnonvarojen kokonaiskulutuksen laskentaa, ja on ilmeistä, ettei muiden luonnonvarojen kulutus ole vastaavasti lisääntynyt.

(www.sll.fi/toiminta/kestava/ekotehokkuus/tietopankki/)

4.1.5 Ympäristöjärjestelmät

Myös ympäristöasioiden hallintajärjestelmät voivat ohjata yrityksiä ja julkisorganisaatioita resurssitehokkuuteen. Organisaatioiden itselleen ympäristöjärjestelmissä asettamat tavoitteet kuitenkin keskittyvät usein esimerkiksi kaatopaikkajätteen määrän vähentämiseen ja jätteiden lajitteluun eivätkä niinkään materiaalien käytön tehostamiseen (OECD 2003; Kuisma ym. 2001; Ilomäki 1999). Eräs keino saada resurssitehokkuustavoitteita mukaan ympäristöjärjestelmiin on kiinnittää niihin enemmän huomioita auditoinnissa. Periaatteessa auditoijat voisivat asettaa vaatimuksia sekä materiaalien että energian käytön tehostamiselle.

Suomessa on tällä hetkellä yli 1200 ympäristösertifioitua yritystä, joita tarkastaa viisi sertifiointiorganisaatiota, SFS Inspecta, DNV Certification, Lloyd's Register Quality Assurance, Bureau Veritas Quality International ja SGS Fimko. Mikäli materiaalien käytön tehostamiseen kiinnitettäisiin auditoinneissa enemmän huomiota, luotaisiin tehostumiselle maaperää. Sertifioiville organisaatioille kannattaisikin suunnata materiaalinsäästön palveluista tiedottamista ja keskustella heidän auditoijiansa kanssa mahdollisuuksista edistää materiaalien säästöä yrityksissä. Auditoijatkin tarvitsisivat ensin sektorikohtaista tietoa jätteiden synnyn ehkäisyn mahdollisuuksista sekä lisäksi ohjausta tämän huomioon ottamisesta ympäristöjärjestelmissä. Heille voitaisiinkin mahdollisesti järjestää yhteisiä koulutusilaisuuksia ja heidän olisi hyvä olla perillä materiaalinsäästön palveluita tarjoavista tahoista, jotta niitä voitaisiin auditoinnin yhteydessä suositella.

Auditoijien rooli vaatimusten esittäjänä on jossain määrin hankala, sillä auditoinnin maksaa auditoitava organisaatio eikä mikään järjestelmiin liittyvä määräys suoranaisesti velvoita yrityksiä edistämään materiaalinsäästöä. Mutta toisaalta voi-

daan olettaa, että auditoijien kommenteilla on ohjaava vaikutus ainakin niissä yrityksissä, jotka soveltavat ympäristöjärjestelmää pyrkien aidosti integroimaan ympäristötavoitteita johtamiseen, liiketoimintaan ja tuotesuunnitteluun eivätkä hanki sertifikaattia vain esimerkiksi imagollisista syistä.

4.1.6 Hankintoihin materiaalinsäästötavoitteita

Kaikki hankintoja tekevät tahot yksittäisistä kuluttajista kauppaan, teollisuuteen ja julkisyhteisöihin voivat valita materiaalitehokkaita tavaroita ja palveluita. Julkisia hankkijoita koskevan hankintalainsäädännön mukaan hankintasopimuksen tekemisen perusteena voi olla vain alin hinta tai kokonaistaloudellisuus. Kokonaistaloudellisuuden määrittelyssä voidaan ottaa huomioon ympäristönäkökohdat, mutta pelkät ympäristöperusteet eivät voi olla valinnan peruste. Vaikka ympäristömyötävistä hankinnoista on olemassa oppaita, materiaalitehokkuuden idean soveltaminen hankinnoissa vaatii enemmän pohdintaa, sillä niistä ei ole saatavissa yhtä suoraa tietoa. Ympäristömerkintäkriteereissä tosin on myös materiaalitehokkuuteen liittyviä ehtoja. Julkisyhteisöt voivat kuitenkin kehittää myös itse hankintaperusteitaan materiaalitehokkaammiksi.¹⁷

4.2 Uudet materiaalinsäästön edistämisen keinot ja niiden kehitystarpeet

4.2.1 Materiaalitehokkuuden palvelukeskus, MATIVA

Ympäristöministeriö teetti Pirkanmaan ympäristökeskuksella esiselvityksen siitä, tarvitaanko Suomessa ekotehokkuuden neuvontakeskusta, mitkä olisivat sen tehtävät ja voitaisiinko se perustaa jonkin olemassa olevan organisaation yhteyteen. Blinnikan (2004) raportissa todettiin, että nykyiset materiaalitehokkuuden edistämisen voimavarat ovat vähäisiä ja hajallaan eri organisaatioissa. Palvelukeskuksen perustamisen myötä voimavarat voitaisiin koota verkostoiksi.

Blinnikan (2004) tutkimuksessa toteutetussa sekä kotimaisille että EU-tahoille osoitetussa kyselyssä keskuksen perustamista kannatettiin laajasti. Materiaalitehokkuuden palvelukeskuksen perustamista pidettiin konkreettisena ja kansainvälisestäkin edistyksellisenä toimenpiteenä ekotehokkuuden edistämiseksi. Keskeisiksi tehtäviksi listattiin hankkeiden koordinointi, toimintamallien ja konseptien kehittäminen ja kokeilu, asiantuntijapalveluiden välittäminen, tiedottaminen, neuvonta ja koulutus sekä verkostojen luominen.

Yrityksille ja julkishallinnolle suunnattaviksi palveluiksi esitettiin toimialakohtaisia konsepteja, joiden tavoitteen on raaka-aineiden käytön tehostaminen, hankintojen järjeittäminen sekä toiminnan, tuotteiden ja palveluiden suunnittelu materiaalitehokkaiksi. Yrityksille suunnattavat pilottihankkeet nähtiin keskuksen toiminnan yhtenä mahdollisena osana. (Blinnikka 2004)

Organisatoriseksi perustaksi ensisijaisena vaihtoehtona pidettiin toimintojen liittämistä johonkin olemassa olevaan organisaatioon. Vartenotettavaksi ja kustannustehokkaaksi vaihtoehdoksi arvioitiin energiansäästön palvelukeskus Motiva Oy. Liittämällä materiaalinsäästön asiat energiansäästöä edistävän organisaation yhteyteen nähtiin saatavan synergiaetuja. (Blinnikka 2004)

¹⁷ Apua tähän löytyy monista tietopankeista, joita esitellään tarkemmin Ari Nissisen Julkisten hankintojen ympäristöoppaassa vuodelta 2004. Opas löytyy myös internetistä www.ymparisto.fi/julkaisut. Lisää tietoa hankintojen ekotehostamisesta löytyy Suomen luonnonsuojeluliiton oppaista Ekotehokkuus elektroniikka-alalla, Ekotehokkuus rakennusallalla ja Ekotehokkuus julkisissa hankinnoissa.

Blinnikan (2004) raportissa esitettiin, että materiaalinsäästön palvelukeskukseen varattaisiin rahoitus jo vuoden 2006 budjettiin. Tarkoitus on luoda samantapaisia konsepteja kuin energiansäästöissä on käytetty (ESCO ja energiansäästösovimukset) ja tavoitteena on soveltaa ja kehittää energiansäästön palvelupaketteja materiaalitehokkuuden edistämiseen. Raportissa päädyttiin siihen, että materiaalinsäästön edistäminen ei selvästikään tule käynnistymään laajasti nykyisillä voimavaroilla. Ympäristöministeriö teettääkin esiselvityksen pohjalta vuoden 2005 alussa konsulttiselvityksenä materiaalitehokkuuden palvelukeskuksen liiketoimintaselvityksen.

Nykyisin tuottavimmat investoinnit ajavat usein materiaalinsäästöinvestointien ja jopa tuettujen energiansäästöinvestointien ohi. Joskus on kyse siitä, että kyseinen materiaali on välillinen tai tukimateriaali, jonka tehostamismahdollisuuksien havaitseminen ei osu yrityksen oman asiantuntemuksen piiriin. Materiaalin ja energiansäästöinvestointien tukemisen perusteet kuitenkin eroavat toisistaan hieman. Energia (sähkö, lämpö) on yrityksissä tukiresurssi eikä niissä useinkaan ole energiansäästön asiantuntemusta, kun taas materiaaleissa yrityksillä on keskimäärin suurempi asiantuntemus ja materiaalit ovat useammin tuotannon ydinosaamisalueella kuin energia. Materiaalien käyttö liittyy usein liiketoiminnan kehittämiseen. Materiaalit ovat myös huomattavasti heterogeenisempi resurssi kuin energia, ja siten kohteiden katselmointi ja materiaalinsäästöön kehitettävät ratkaisut ovat monimutkaisempia. Näistä syistä materiaalinsäästön tukikohteet vaativat tarkempaa seulontaa, jotta mahdollinen materiaalinsäästöinvestointien tuki suuntautuisi nimenomaan innovatiivisille ja ympäristöhyötyjen kannalta merkittävälle kohteille.

4.2.2 Materiaalinsäästösovimukset

Energiansäästösovimukset ovat osa kansallisen ilmastostrategian ja energiansäästöohjelman toteutusta. Sopimuksen piirissä ovat teollisuuden, kiinteistöjen ja kuntien lisäksi energia- ja liikenneala. Sopimukseen liittyneiden yritysten ja yhteisöjen energiankulutus kattaa yli puolet Suomen kokonaisenergiankulutuksesta. (Motiva 2003)

Energiavaltaisessa massa- ja paperiteollisuudessaakin energian osuus muodostaa vain noin kymmenesosan kustannuksista. (Metla 2003) Tätä selittävät muiden muassa teollisuuden energiaverokohtelu ja se, että teollisuus tuottaa itse suuren osan tarvitsemastaan energiasta. Raaka-aineiden osuus massa- ja paperiteollisuuden kustannuksista on noussut noin neljännekseen eli selvästi korkeammaksi kuin energiakustannukset. Puuraaka-aineen osuus on 14 %, kemikaalien ja pigmenttien 10 % kustannuksista. Pigmenttien käyttöä suosii niiden kuituraaka-ainetta alhaisempi hinta. Hienopapereissa pigmenttien osuus on jopa puolet. (Metla 2003)

Teollisuustuotanto kuluttaa energiaa myös välillisesti, sillä esimerkiksi materiaaleihin sitoutuu energiaa. Metsäteollisuudessa välillinen energiankulutus muodostaa yli kolmanneksen ja elintarviketeollisuudessa jopa yli 80 % taloudellisen tuloksen aikaan saamiseksi tarvittua energiankulutuksesta (Mäenpää 1998). Tämän tyyppisissä tapauksissa materiaaleja säästämällä vähennetään siis myös välillistä energiankulutusta ja kasvihuonepäästöjä – kustannusten lisäksi.

Teollisuudessa säästösovimukset kattavat yli 80 % energiankäytöstä. Massa- ja paperiteollisuus on ollut kokonaisuudessaan mukana kauppa- ja teollisuusministeriön ja teollisuuden välisessä sopimuksessa energiansäästön edistämiseksi teollisuudessa. Ensimmäinen vuonna 1997 alkanut sopimuskausi päättyi ensi vuonna. Metsäteollisuudessa on säästetty tähän mennessä sähköä 1-4 % ja lämpöä 5-10 %. Toteutettujen investointien takaisinmaksuaika on ollut kaksi vuotta. Samalla on luotu yhteneväiset analyysimallit teollisuudelle. (www.motiva.fi)

Energiansäästö sopimusten avulla on saavutettu teollisuudessa, julkisella sektorilla ja palvelualoilla merkittäviä energiansäästöjä (<http://www.motiva.fi>). Materiaalinsäästön sopimuskäytännön luominen eri aloille olisi varmaankin tarpeen, mikäli halutaan edistää materiaalikatselemusten käyttöönottoa. Katselmuksista puolestaan saattaisivat olla nopein tie materiaalinsäästö hankkeiden paikantamiseen tehdastasolla.

4.2.3 Materiaalikatselmuksien

Materiaalinsäästön mahdollisuuksien kartoitus vaatii aina teollisuudessa prosessin ja tuotannon materiaalinsäästömahdollisuuksien tutkimista. Kartoitus voidaan tietysti toteuttaa vaikka vain jotain osaprosesseja koskevana, mutta vain kattavalla selvityksellä saadaan esiin kokonaisvaikutukset.

Materiaalikatselmuksien lienee yleensä huomattavasti energiakatselmuksia haastavampi ja kalliimpi tehtävä, joten on tarpeen selvittää katselmuksien vaatima työmäärä, kustannukset ja odotettavissa olevat tulokset eri aloilla toteutettavien tapaustutkimuksien. Ennen katselmuksien laajamittaista käynnistämistä on tarpeen ratkaista, voidaanko katselmuksella osoittaa riittävän selkeästi määriteltäviä säästökohteita, ovatko ne riittävän houkuttelevia, jotta säästö hankkeet toteutetaan, ja millaisille materiaalinsäästö palveluille niiden toteuttamisessa olisi kysyntää. Teollisuudelle suunnattavat materiaalikatselemukset saattavat olla energiaselvitysten tapaan tarpeen jakaa eri tasoihin kohteen koon ja vaativuuden perusteella. Tämäkin voidaan selvittää, kun riittävä määrä materiaalikatselemuksia on tehty.

Esimerkki 4. Materiaalikatselmuksen kulku

Materiaalikatselmuksen kulku voisi olla seuraavanlainen:

Tilaja valitsee materiaalikatselemuksen tekijän Mativan auktorisoimista katselmoijista, jollaisia voi olla myös suurten yritysten omassa henkilökunnassa. Kauppa- ja teollisuusministeriön avustus katselmoijille edellyttää auktorisoitua katselmoijaa. Mativa kouluttaa materiaalikatselemusten tekijöiksi eri teollisuusalojen asiantuntijoita. Tilaja toimittaa avustushakemuksen paikalliseen Työvoima- ja elinkeinokeskukseen. Katselmoijat ja tilaja sopivat katselmuksen aikataulusta, laajuudesta ja etukäteen hankittavista tiedoista. Katselmoija muodostaa yleiskuvan kohteen materiaalitaloudesta ja säästökohteista käymällä henkilöstön kanssa yhdessä läpi materiaalivirrat (mm. raaka-aineet, vesi, polttoaineet, pesu- ja puhdistusaineet, huoltotarvikkeet, laitteet, koneet ja varaosat) ja niihin vaikuttavat tekijät.

Oletettavasti varsinkin suurteollisuudessa pääosa materiaalivirtoja koskevasta tiedoista on jo kerätty ja usein pystyttäneen osoittamaan myös potentiaalisia materiaalinsäästökohteita. Katselmoijan tietämystä kaivattaisiin todennäköisesti eniten materiaalinsäästöön erilaisten keinojen ja niiden taloudellisten ja muiden vaikutusten selvittämisessä. Prosessiteollisuudessa materiaalivirta-analyysi voidaan tarvittaessa tehdä tähän tarkoitukseen kehitetyn Balas-mallinnuksen avulla. Isossa kohteessa tarvittavien tietojen kerääminen saattaa vaatia muutaman henkilötyökuukauden työpanoksen. Esimerkiksi M-Realin taivekartonkitehtaalla Takolla tietojen kerääminen vei kolme henkilötyökuukautta.

Katselmoija analysoi yhdessä tilaajan edustajien kanssa säästömahdollisuudet ja tekee raportin, jossa säästömahdollisuudet ja toimenpide ehdotukset kuvataan selkeästi. Tulokset ja toimenpide ehdotukset esitellään tilaajan henkilökunnalle, jonka jälkeen tilaaja toimittaa materiaalikatselemusavustuksen maksatushakemuksen ja valmiin raportin TE-keskukselle. TE-keskus maksaa tilaajalle ja toimittaa raporttikopion Mativaan.

Jos materiaalikatselemus toimii kuten energiakatselmuksien, se

- tuo esiin materiaalikäytön ja materiaalikustannusten säästömahdollisuudet
- vertailee asiakkaan päämateriaalivirtojen kustannuksia ja antaa perustietoa materiaalivirtoihin vaikuttavien hankintojen tekemisestä
- antaa mittauksiin perustuvaa tietoa materiaalivirroista

- kouluttaa ja opastaa henkilökuntaa järjestelmien käytössä
- tukee yrityksen ympäristöohjelman toteutusta ja mahdollisuuksia vähentää luonnonvarojen kulutusta ja ennalta ehkäistä jätteen syntyä (määrä ja haitallisuus)
- ohjaa seuraamaan säännöllisesti materiaalienkulutusta.

4.3 Taloudellinen ohjaus luonnonvarojen säästöön

Taloukasvu ei ole riittänyt ympäristöasioiden hoitamiseen, vaan länsimaiden kulutus- ja tuotantotavat aiheuttavat edelleen merkittäviä ympäristöongelmia. Kasvusta huolimatta myös työttömyys on pysytellyt korkealla useissa teollisuusmaissa. Verotuksen rakenne, maksut, tuet ja muut taloudelliset kannustimet ovat ohjanneet tehostamaan tiettyjä toimintoja ja vähentämään niistä aiheutuvia tuotantokuluja. Työtä ja työllistämistä on verotettu raskaasti, mikä on ohjannut kustannusten minimoimiseen automatisoimalla ja ulkoistamalla tuotantoa. Luonnonvarojen, kuten raaka-aineiden lähes olematon ja suurteollisuuden käyttämän energian matala verotus on puolestaan ohjannut luonnonvarojen löysemppään käyttöön. Verot, maksut ja tuet ohjaavat tehokkaasti myös teollisuuden valinnoissa. Taloudellisten ohjauskeinojen käyttöä kestäviin tuotanto- ja kulutukseen ohjaamisessa ovat suositelleet myös EU:n komissio ja OECD. (OECD 2001 ja Euroopan komissio 2000)

Matti Vanhasen hallitusohjelman (2003) tavoitteena on materiaalien ja energian käytön tehokkuuden lisääminen tuotteiden elinkaaren kaikissa vaiheissa. Muissa Pohjoismaissa verotetaan yleisesti esimerkiksi maa-aineksia sekä teollisuuden omille kaatopaikoille sijoitettavia jätteitä. Ruotsissa, Norjassa ja Tanskassa kannetaan soran, hiekan ja kalliolouheen käytöstä veroa, joka esimerkiksi Ruotsissa oli 0,58 euroa tonnilta vuonna 2003. Suomessa teollisuuden omille kaatopaikoille päätyy vuosittain lähes 5 miljoonaa tonnia jätettä. Yleisille kaatopaikoille vietävästä jätteestä kannettava vero on 23 euroa tonnilta (Suomen luonnonsuojeluliitto, 2003). Luonnonvarojen käyttöön kohdistettu vero toimii sitä tehokkaammin, mitä varhaisemmassa vaiheessa se kannetaan. On tehokkaampaa verottaa esimerkiksi maa-ainesta käyttöön otettaessa kuin kaatopaikoille vietäessä. Varhainen verotusvaihe kannustaa vähentämään luonnonvaran käyttöä niin tuotannossa kuin tuotteissa (Heino 2005). Kaatopaikoille vietävän jätteen vero ei välttämättä lainkaan edistä jätteiden synnyn ennalta ehkäisyä. Jätevero voi kannustaa kierrätykseen, mutta siihenkin vain edellyttäen, että myös polttoon vietävästä jätteestä kannetaan veroa. (Naturvårdsverket 2004)

Jos energia- ja luonnonvaraverot kerätään täysimääräisinä kaikilta toimijoilta, ne rasittavat eniten energia- ja materiaali-intensiivistä kulutusta ja tuotantoa. Veroa voi välttää siirtymällä ekotehokkaisiin kulutus- ja tuotantotapoihin. Energia- ja materiaali-intensiivisten yritysten ympäristöverotaakkaa voidaan pienentää myös alentamalla työntekijämaksuja ja/tai arvonlisäveroa sekä maksamalla ekotehostamisen investointitukia.

Teollisuuden jätepoliittista sääntelyä selvittäneen tutkimuksen mukaan edes kaikki metsäteollisuusyritykset eivät vastusta verotuksen painopisteen muutosta työn verotuksesta energian ja luonnonvarojen verotukseen. Tätä tulkitaan siten, että suomalainen teollisuus kokee olevansa kilpailijoitaan resurssitehokkaampi, ja näin verouudistus riittävän laajalla alueella toisi suhteellista etua kilpailijoihin nähden. (Kautto ja Melanen 2000)

Eräänä keinona käynnistää teollisuuden materiaalitehostamishankkeita on tarjota alkuvaiheessa muutaman vuoden ajan tukea materiaalikatselmuksiin ja materiaalinsäästön pilottihankkeisiin. Tuki tulisi rajata innovatiivisiin hankkeisiin, jotka eivät kuulu yritysten tavanomaisen liiketoiminnan kehittämisen piiriin, ja

joissa on odotettavissa merkittäviä materiaalisäästöjä. Tavoitteena olisi tuottaa pilotteja, joissa testataan uusia käytäntöjä ja teknologioita. Hyvien säästöhankkeiden julkistaminen kannustaa yrityksiä toteuttamaan vastaavanlaisia hankkeita ilman tukea. Mahdollisten resurssiverojen voidaan arvioida saavan helpommin hyväksyntää myös luonnonvaraintensiivisessä teollisuudessa, jos niiden välttämiseen liittyvään, aivan uusille urille suuntautuvaan toiminnan kehittämiseen on mahdollista saada tukea. Kun tavoitteena on lisäksi juurruttaa uudenlaisia liiketoimintamalleja teollisuuden materiaalinsäästöön, nopeuttaisi alkuvaiheen taloudellinen tukeminen liiketoiminnan käynnistymistä ja saattaisi jopa olla laajamittaisen materiaalihokkuutta edistävän toiminnan käynnistämisen edellytys.

Niin OECD:n kuin EU:nkin tasolla tunnustetaan yleisesti tarve verorakenteen muuttamiseksi sellaiseksi, että se kannustaa samanaikaisesti työllistämään ja vähentämään luonnonvarojen kulutusta sekä saastumista. Suomen hallitusohjelmassa (2003) on asetettu tavoitteeksi uudistaa verotuksen rakennetta edistämään kestävä kehitystä. Ekologisella verouudistuksella aiotaan vähentää uusiutumattomien luonnonvarojen käyttöä, ympäristöhaittoja ja edistää kierrätystä sekä tuotteiden, niiden kulutuksen ja energiankäytön ekotehokkuutta. Lisäksi hallitus haluaa selvittää mahdollisuudet vähentää ympäristön ja kestävä kehityksen kannalta haitallisia tukia. (Valtioneuvosto 2003)

KTM on tukenut teollisuuden ja palvelualojen rakennusten ja tuotantoprosessien energiakatselmustoimintaa vuodesta 1992. Tuki on nyt 40 % katselmuksen kokonaiskustannuksista, energiansäästösopimuksen tehneille yrityksille ja yhteisöille tuki on 50 %. Tuen suuruus päätetään vuosittain. Teollisuudessa hyväksyttävät työkustannukset määräytyvät energian- ja vedenkulutuksen vuosikustannusten ja rakennustilavuuden perusteella. Kaksi kolmasosaa säästöpotentiaalista toteutuu muutaman vuoden sisällä katselmuksesta. Säästöistä noin kolmannes voidaan saavuttaa ilman investointeja. Ehdotettujen energiansäästöinvestointien takaisinmaksuaika on keskimäärin kaksi vuotta (www.motiva.fi/fi/toiminta/energia-katselmuksset/). Jos jatkossa teollisuudessa toteutetaan pelkkien energiakatselmusten sijaan erilaisia resurssikatselmuksia, olisi katselmusten tukiperusteet tarpeen arvioida uudelleen.

Johtopäätöksiä materiaalinsäästön palveluiden tulevaisuudesta

5

Tässä luvussa kiteytämme, millaiset materiaalinsäästön kohteet näyttäisivät soveltuvan ulkopuolisella palvelulla ratkaistaviksi ja millaiset palvelukonseptit vaikuttavat menestyksekkäimmiltä tulevaisuudessa. Lopuksi pohdimme vielä lyhyesti, millaisilla toimenpiteillä materiaalinsäästön palveluita voitaisiin edistää.

5.1 Millaiset hankkeet soveltuvat MASCO-kohteiksi?

Tutkimuksessa havaittiin muutamia ehtoja MASCO-hankkeiksi soveltuville kohteille. MASCO-tyyppisesti eli investoinnista saatavilla säästöillä rahoitettavat materiaalinsäästön palvelut soveltuvat parhaiten, kun¹⁸:

- Taloudellinen säästöpotentiaali on suuri
- Investointi on niin mittava, että asiakasyritys kokisi suunnittelut ja toteutuksen liian vaikeaksi ja/tai aikaavieväksi
- Takaisinmaksuaika on yli kolme vuotta
- Hanke kohdistuu tuotannon sivuvirtaan eikä ydinliiketoimintaan

Nämä seikat ovat ensisijaisesti peräisin elintarviketeollisuusyrityksiä koskevasta selvityksestä (Kontoniemi 2004), mutta niille löytyi tukea myös paperiteollisuus selvityksestä (Viljakainen 2004) sekä tutkimuksen lopussa järjestetyn seminaarin kokemuksista. Investointiperusteisissa materiaalinsäästöpalvelun avulla toteutettavaksi sopivassa materiaalitehostamishankkeessa tulisi ensinnäkin olla mahdollisuus säästävään investointiin ja sen myötä koituviin tarpeeksi suuriin säästöihin. Toiseksi investoinnin olisi oltava melko mittava, takaisinmaksuajaltaan mieluummin yli kolmen vuoden pituinen, niin ettei yritys toteuttaisi sitä osana normaalia kehitysohjelmaansa. Hankeen ulkoistamista edistäisi myös se, että tarvittava investointi olisi sillä tavoin hankala tai työläs suunnitella ja toteuttaa, ettei siihen tahdottaisi ehdoin tahdoin käyttää organisaation rajallisia resursseja. MASCO-palvelulle potentiaalisempia kohteita olisivat tuotannon sivuvirtaan kohdistuvat hankkeet. Tähän on kaksi syytä. Yritykset eivät mielellään anna vieraisiin käsiin sellaisia materiaalinkäytön tehostamishankkeita, jotka liittyvät suoraan sen päätuotteeseen tai tuotantoprosessin kriittisimpiin vaiheisiin. Toisaalta taas sivuvirtaan kohdistuvat kannattavatkin tehostamisinvestoinnit saattavat vuodesta toiseen jäädä toteuttamatta, koska investoitavat varat käytetään mieluummin ydinliiketoimintaa tukeviin kohteisiin. (Kontoniemi 2004)

¹⁸ Materiaalivirtojen kokonaishallinnan palvelun soveltuvuuden ehdot ovat hieman toisenlaiset.

5.2 Potentiaalisimmat materiaalinsäästön palveluiden liiketoimintamallit

Tutkimuksessa havaitsemiemme liiketoimintamallien analysoinnissa sovelsimme seuraavaa viitekehystä:

- Mitä asiakas hyötyy palvelusta? Liiketoiminnan *palvelutehtävä* eli lisäarvo, jonka se tuottaa asiakkaalle ja muulle yhteiskunnalle.
- Mikä on palvelun kilpailuetu? Liiketoiminnan strateginen *kilpailuetu* eli sen vahvuudet suhteessa muihin markkinoilla oleviin kilpaileviin vaihtoehtoihin nähden.
- Mitä on tarjoavan yrityksen osaaminen? Liiketoiminnan *osaaminen* eli ne kyvykkyudet, joita eri toiminnoissa, niiden yhdistämisessä ja niihin tarvittavien resurssien hankinnassa, käytössä ja yhdistämisessä tarvitaan.
- Miten palvelu rahoitetaan eli mistä ja miten muodostuu *tulovirta* palvelun rahoittajalle?

Tätä viitekehystä käyttäen tunnistimme neljä eri liiketoimintamallia, jolla materiaalinsäästön palvelu voidaan toteuttaa. Nämä alla luetellut mallit on kuvailtu yksityiskohtaisesti luvussa 2.

- MASCO-malli
- materiaalivirtojen kokonaishallinnan malli
- materiaalinsäästö lisäpalvelumalli
- konsulttipalvelu

MASCO-mallissa materiaalinsäästöpalvelua tarjoaa vain tähän palveluun erikoistunut materiaalinsäästön palveluyritys. MASCO-yritys ottaa hoitaakseen materiaalinsäästöinvestoinnin rahoituksen ja investointiprojektin hallinnan kokonaan tai osittain. Korvaus suoritetaan investoinnista saatavilla säästöillä. MASCO-yrityksen saatua investoinnin kustannuksen ja sovitun palvelumaksun investointi siirtyy asiakasyrityksen omistukseen. Materiaalivirtojen kokonaishallinnan mallissa palveluntarjoaja ottaa hoitaakseen asiakasyrityksen jonkin materiaalivirran. Olennainen ero MASCO-malliin nähden on, että kysymyksessä ei ole kertaluonteinen investointi vaan pitkäaikainen kumppanuussuhde, jossa palveluntarjoaja hoitaa asiakasyrityksen tuotantoon liittyvän tai sitä tukevan osan. Lisäpalvelumalli muistuttaa MASCO-mallia siinä mielessä, että ulkopuolinen palveluntarjoaja toteuttaa asiakasyrityksen säästävän investoinnin kokonaistoimituksena ja huolehtii samalla hankkeen rahoituksesta. Ero on, että materiaalinsäästöpalvelu liitetään uutena palveluna jo olemassa olevaan palvelutarjontaan, jolloin yritys tarjoaa sitä ensisijaisesti nykyisille asiakkailleen. Konsulttipalvelu taas on perinteistä liiketoimintaa, jossa materiaalinsäästön palvelun toteuttava yritys tekee esimerkiksi materiaalikatselmuksen tai projektin suunnittelun ja saa siitä tehtyjen työtuntien mukaisen korvauksen.

Tätä kirjoitettaessa materiaalinsäästön palveluiden liiketoimintaidea on vasta syntyvaiheessa ja uskomme, että todennäköisimpiä alkuvaiheen MASCO-palvelun tarjoajia ovat yritykset, jotka tarjoavat palvelua muun toiminnan rinnalla. Näitä ovat esimerkiksi laitetoimittajat, ympäristöhuoltoyritykset ja energiansäästön palvelun tarjoajat, jotka ovat luotettavia rahoittajien silmissä. Liiketoimintaedellytykset eivät nimittäin vaikutta otollisilta uusille pienille MASCOille, jotka joutuvat aloittamaan ilman vakaata pääomaa ja keskittävät liiketoimintansa ainoastaan MASCO-hankkeiden toteuttamiseen. Keskeinen ongelma on rahoituksen järjestäminen, koska investointeihin sitoutuu runsaasti pääomia. Näin ollen MASCOlla pitäisi olla käytössään huomattavia summia joko omaa tai vierasta pääomaa. Liiketoiminnan tuntemattomuuden tähden näitä ei kuitenkaan ole juurikaan saatavissa. Tilanne saattaa muuttua tulevaisuudessa, jos ESCO- ja MASCO-toiminta tu-

levat tunnetummaksi ja sitä kautta rahoittajien luottamus niihin kasvaa helpottaen rahoituksen saatavuutta.

Materiaalivirtojen kokonaishallinnan palvelua puolestaan tarjoavat yritykset, joilla on osaamista tietyn asiantuntemusta vaativan tuotantoprosessin tukimateriaalin käsittelyssä. Kokonaishallinnan malli on tyypillisin kemikaalien hallinnassa. Tarjoajia voivat olla esimerkiksi kemianalan yritykset, jotka kemikaalituotannostaan huolimatta oivaltavat kemikaalien käytön tehostamiseen tähtäävien palveluiden tuomat liiketoimintamahdollisuudet. Toisaalta ongelmajätteiden käsittelyyn erikoistuneet yritykset voivat tarjota vastaavanlaisia palveluita tavoitteena ongelmajätteiden synnyn minimointi. Tällöinkin vaaditaan usein perinteisen ajattelutavan muutosta, kun tulovirta ei enää perustuisikaan käsiteltyjen jätteiden määrään vaan asiakkaan tuotantoprosessia tukevaan palveluun. Molemmissa tapauksissa on kuitenkin ”pukki kaalimaan vartijana” -hankaluus, sillä palveluliiketoiminnan aloittamisen vaihe todennäköisesti sisältää keskenään kilpailevien liiketoimintalogiikoiden välisiä ristiriitoja tarjoavan yrityksen sisällä. Kyseistä ongelmaa ei synny, jos materiaalivirran hallinnasta huolehtii yritys, jolla palvelu ei kiinnity voimakkaasti omaan tuotannolliseen toimintaan.

5.3 Materiaalinsäästöpalveluiden monimuotoinen maailma – mitä ja kenelle?

Kysynnän näkökulmasta materiaalinsäästöpalvelun kiinnostavuuteen vaikuttavia tekijöitä ovat säästävän investoinnin toteuttamisen mahdollisuus ja odotettavissa olevien säästöjen suuruusluokka. Liiketoimintamahdollisuuksia arvioitaessa on keskeistä, että säästettävät materiaalit ovat monenlaisia ja valmistusteknologiat vaihtelevat yrityksittäin ja toimialoittain. Siksi ei ole oletettavaa, että yksi palveluntarjoaja voisi toimia kautta toimialojen kuten energiansäästön maailmassa. Todennäköisempää on, että tarjoajat erikoistuvat tiettyihin prosessien osiin, materiaaleihin tai tietyn alan yrityksiin.

Paperiteollisuudessa oltiin kiinnostuneimpia energiakatselmusten tyypisistä materiaalikatselmuksista. MASCO-kynnys vaikutti paperiteollisuudessa korkealta palvelun tuntemattomuuden ja omien investointimahdollisuuksien vuoksi. Elintarviketeollisuudessa taas suosittiin materiaalinsäästö lisäpalveluna -mallia ja mieluiten siten, että jo ennestään tuttu palveluyritys hoitaisi materiaalintehostamishankkeen kokonaisuudessaan. Tällöin ei sitoutuisi omia toiminnallisia resursseja eikä investointivaroja.

Arvelemme, että pienet ja keskisuuret yritykset saattavat olla potentiaalisempia asiakkaita materiaalinsäästön palveluille kuin suuret. PKT-yrityksillä on usein vähemmän taloudellisia resursseja ja omaa teknistä asiantuntemusta erityiskysymyksissä. Tällöin palvelu on houkuttelevampi vaihtoehto materiaalien käytön tehostamiseen kuin taloudellisesti ja tiedollisesti hyvin resursoiduilla yrityksillä. Emme kuitenkaan ole selvittäneet tätä seikkaa systemaattisesti vaan arvio perustuu muutamaankin tutkimushavaintoon.

5.4 Suosituksia materiaalinsäästön palveluiden edistämiseen

Materiaalinsäästön edistämisen olemassa olevia ja uusia potentiaalisia keinoja on käsitelty luvussa 4. Seuraavaksi keskustelemme lyhyesti muutamasta näkemyksemme mukaan keskeisimmästä keinosta eli ympäristölupakäytäntöjen kehittämisestä, jäte- ja luonnonvarabenmarkingista, materiaalitehokkuuden liittämises-

tä ympäristöasioiden hallintajärjestelmien auditoitiin, materiaalinsäästön palvelukeskuksen perustamisesta ja taloudellisista ohjauskeinoista.

Ympäristöluvat. Ympäristölupakäytäntöjä on tarpeen muuttaa siten, että ne kannustavat materiaalitehokkuuteen ja jätteiden synnyn ehkäisyyn niin tuotannossa kuin tuotteissakin. Lupakäytäntöjen muuttamiseksi ympäristöministeriö voisi ohjeistaa lupaviranomaiset käyttämään Suomen ympäristökeskuksen tekemää opasta jätteiden synnyn ehkäisystä ympäristölupakäytännöissä.

Porter ja van den Linden (1995) mukaan tiukalla, mutta ennustettavissa olevalla ja asteittain kiristyvällä ympäristölainsäädännöllä voidaan edistää yritysten innovatiivista toimintaa. Jos ympäristölupakäytännöllä haluttaisiin edistää materiaalitehokkuuteen liittyvää innovointia, olisi vaikkapa jo vuoden 2004 lupakieroksella voitu käynnistää materiaalitehokkuutta edistävä selvitystyö edellyttämällä luvanhakijoita keräämään tiedot mahdollisuuksistaan ennalta ehkäistä jätteen määrää ja haitallisuutta. Seuraavalla kieroksella olisi sitten voitu asettaa ehtoja jätteen ennalta ehkäisemiseksi.

Vastustusta esiintyy sillä perusteella, että yrityksille ei saisi säätää uusia rajoitteita tai uutta lainsäädäntöä. Vastustamisen perusteluna mainitaan yleensä haitta kansainväliselle kilpailukyvyille. Näissä argumenteissa kuitenkin yleensä unohdetaan ennakoivan ja ennustettavissa olevan (ympäristö)lainsäädännön innovointiin kannustava vipuvaikutus. Porter ja van den Linden tutkimusten mukaan tällainen lainsäädäntö ennemminkin edistää kuin haittaa yritysten kilpailukykyä.

Jäte- ja luonnonvarabenchmarkingin avulla sopiva viranomaistaho tai kunnalliset jäteyhtiöt voisivat kerätä tiedot luonnonvarojen kulutuksesta kaikilta tietyn kokoluokan ylittäviltä toimipisteiltä. Valtakunnallista vertailutietokantaa voisi ylläpitää Tilastokeskus. Kaikille tietoja antaneille voitaisiin lähettää sähköisesti yhteenvetotiedot luonnonvarojen kulutuksesta ja jätteiden ominaismääristä kyseisen alan toimipisteissä. Keskimääräiset tiedot eri toimialaryhmien ominaismateriaalinkulutuksesta ja ominaisjättemääristä auttavat yrityksiä ja konsultteja paikantamaan materiaalitehokkuuden kehittämiskohteita. Jos tiedostoon liitettäisiin parhaat materiaalitehokkuutta edistävät ja jätteiden syntyä ehkäisseet käytännöt kultakin toimialalta, saisivat materiaalinsäästöpalveluja tarvitsevat ja tarjoavat yritykset välineitä materiaalinsäästöhankeeseen toteuttamiseen.

Ympäristöasioiden hallintajärjestelmät eivät tällä hetkellä kannusta materiaalinsäästöön muita kuin niitä yrityksiä, jotka ovat siihen muutenkin halukkaita. Mikäli materiaalien käytön tehostumiseen kiinnitettäisiin auditoinneissa enemmän huomiota tai mikäli auditointiperäti osaisivat niitä etsiä ja vaatia, luotaisiin tehostumiselle maaperää. Suomessa on tällä hetkellä yli 1200 ympäristösertifioitua yritystä, joita tarkastaa viisi sertifiointiorganisaatiota, SFS Inspecta, DNV Certification, Lloyd's Register Quality Assurance, Bureau Veritas Quality International ja SGS Fimko. Ne voisivat olla yksi mekanismi materiaalinsäästön edistämiseksi. Edellä mainittua materiaalinsäästön palveluista tiedottamista kannattaisikin suunnata sertifioiville organisaatioille ja keskustella heidän kanssaan mahdollisuuksista edistää materiaalien säästöä yrityksissä. Sertifioivissa organisaatioissa toimivien auditointien olisi hyvä olla perillä materiaalinsäästön palveluista tarjoavista tahoisista, jotta niitä voitaisiin auditoinnin yhteydessä suositella.

Mativa. Ympäristöministeriön teettämässä Pirkanmaan ympäristökeskuksen selvityksessä tarkasteltiin sitä, pitäisikö Suomeen perustaa materiaalitehokkuuden palvelukeskus, Mativa. Nykyisin voimavaroin ja järjestelyin materiaalitehokkuuden edistäminen ei nimittäin näytä toteutuvan laajasti. Hahmotellun Mativan keskeisiksi tehtäviksi listattiin hankkeiden koordinointi, toimintamallien ja konseptien kehittäminen ja kokeilu, asiantuntijapalveluiden välittäminen, tiedottaminen, neuvonta ja koulutus sekä verkostojen luominen. Yrityksille ja julkishallinnolle suunnattaviksi palveluiksi esitettiin toimialakohtaisia konsepteja, joiden tavoitteena on raaka-aineiden käytön tehostaminen, hankintojen järjeistäminen sekä toiminnan, tuotteiden ja palveluiden suunnittelu materiaalitehokkaiksi. Yri-

tyksille suunnattavat pilottihankkeet nähtiin keskuksen toiminnan yhtenä osana. (Blinnikka 2004)

Blinnikan raportissa päädyttiin suosittelemaan Mativan sijoittamista energiansäästön palvelukeskus Motivan yhteyteen, koska materiaalinsäästön ja energiansäästön toimintamallit lähtevät pitkälti samoilta juurilta. Tällöin voitaisiin myös hyödyntää samaa hallinnollista henkilökuntaa. Yhteisen keskuksen puitteissa voitaisiin paremmin yhdistää myös käytännön toimia kuten energia- ja materiaalikatselmusta – ehkä tulevaisuudessa tehdään resurssikatselmuksia? Selvitä Mativan roolista ja sijoituspaikasta kuitenkin jatkuu edelleen ja tätä kirjoitettaessa sen tuloksia odotellaan.

Nykyisin tuottavammat investoinnit ajavat usein materiaalinsäästöinvestointien ja jopa tuettujen energiansäästöinvestointien ohi. Joskus on kyse siitä, että kyseinen materiaali on välillinen tai tukimateriaali, jonka tehostamismahdollisuuksien havaitseminen ei kuulu yrityksen oman asiantuntemuksen piiriin. Vaikka näin ei olisikaan, yritykset kokevat monesti houkuttelevammaksi sijoittaa varoja liiketoimintansa kehittämiseen kuin tuottavaankaan säästöinvestointiin. Materiaalinsäästön tukimekanismeja mietittäessä on kuitenkin syytä muistaa, että materiaalien- ja energiansäästö eroavat toisistaan hieman. Energia (sähkö, lämpö) on yrityksissä tukiresurssi eikä niissä useinkaan ole energiansäästön asiantuntemusta, kun taas materiaaleissa yrityksillä on keskimäärin suurempi asiantuntemus ja materiaalit ovat useammin tuotannon ydinosamisalueella kuin energia. Materiaalien käyttö liittyy usein liiketoiminnan kehittämiseen. Materiaalit ovat myös huomattavasti heterogeenisempi resurssi kuin energia, ja siten kohteiden katselointi ja materiaalinsäästöön kehitettävät ratkaisut ovat monimutkaisempia. Näistä syistä materiaalinsäästön tukikohteet vaativat tarkempaa seulontaa, jotta mahdollinen materiaalinsäästöinvestointien tuki suuntautuisi nimenomaan innovatiivisille ja ympäristöhyötyjen kannalta merkittävälle kohteille.

5.5 Lopuksi

Materiaaleja voitaisiin käyttää teollisissa prosesseissa huomattavasti nykyistä tehokkaammin. Materiaalien käytön tehostaminen palveluiden avulla on esimerkki ”kolmoishyöty” tai win-win-win tilanteesta: samanaikaisesti kun valmistava yritys tai muu tuotannollinen yritys säästää tuotantokustannuksissaan, kuluu vähemmän luonnon resursseja eli säästetään ympäristöä. Kolmas hyötyjä on materiaalin säästöpalvelun tarjoaja, jolle palvelu merkitsee joko kokonaan tai osittain uutta liiketoimintaa. Potentiaalisista hyödyistä huolimatta materiaalinsäästön palveluja ei toistaiseksi laajassa mitassa tarjota. Pääasiallisia syitä ovat palvelun heikko tunnettuus, palvelutarjonnan vähäisyys ja erityisesti investointeihin perustuvan palvelutarjonnan rahoituskysymykset toiminnan alkuvaiheessa. Varsin tyypillistä on myös, että sellaiset potentiaaliset palveluntarjoajat kuten jäte- tai ympäristöhuoltoyritykset tai kemikaalien hallinnan tapauksessa kemikaalivalmistajat saattavat nähdä materiaalinkäytön tehostamispalvelut eli jätteiden synnyn ehkäisy negatiivisena oman perinteisen palvelunsa – vaikkapa jätteiden käsittelyn – kannalta. Näiltä toimijoilta palvelulähestymistavan ymmärtäminen vaatii oivallusta, että palvelu on uutta liiketoimintaa – ja tämän jälkeen luonnollisesti uuden liiketoimintamallin kehittämistä.

Ala tarjoaa uusille toimijoille huomattavia mahdollisuuksia, mutta materiaalinsäästön leviäminen edellyttää myös kannustimia yhteiskunnan taholta. Ympäristölupakäytäntöjä voitaisiin kehittää materiaalitehokkuutta edistäviksi siten, että luvan hakijalta edellytettäisiin tiedot käytetyistä materiaaleista ja siitä, kuinka tuotannosta ja tuotteesta syntyvän jätteen määrää ja haitallisuutta voisi vähentää. Lisäksi olisi hyvä edellyttää tietoa vuosittain toteutetuista toimista jätteen määrän

ja haitallisuuden vähentämiseksi. Asia tulisi toteuttaa pitkällä aikavälillä siten, että yrityksillä ja muilla tuotantolaitoksilla olisi ajoissa tieto lupakäytäntöjen muutoksista, mikä antaisi mahdollisuuden ennakointiin ja uusien materiaalitehokkaampien prosessien kehittämiseen. Toisaalta saatetaan kaivata tahoja, jolle kuuluisi materiaalin säästön palveluhankkeiden koordinointi, toimintamallien kehittäminen ja kokeilu, asiantuntijapalveluiden välittäminen, tiedottaminen, neuvonta ja koulutus sekä verkostojen luominen. On myös esitetty, että tuotantolaitoksissa tehtäviä materiaalin säästökatselmuksia pitäisi tukea samaan tapaan kuin energiakatselmuksia. Materiaalit ovat kuitenkin heterogeenisempi resurssi kuin energia ja lisäksi usein yritysten ydinosaamisalueella tapahtuvaa toiminnan kehittämistä. Näin ollen mahdollinen tuki materiaalikatselmuksille saattaisi vaatia kulloisenkin kohteen tarkkaa ympäristöhyötyjen perustelua.

Mahdollinen tuki olisi kuitenkin huomattavasti tehokkaampi, jos keinovalikoimaan liitettäisiin samanaikaisesti materiaalitehokkuuteen kannustavia luonnonvaraveroja. Tällainen vero kannustaisi yrityksiä siirtymään ekotehokkaampiin tuotantotapoihin. Yhdistettynä tuki- ja verotustoimenpiteet kannustaisivat suomalaista teollisuutta innovatiivisiin ratkaisuihin, joista olisi saatavissa edelläkävijyyteen perustuvaa kilpailuetua myös kansainvälisillä markkinoilla. Myös materiaalin säästön palvelut tarjoavat kansainvälisiä liiketoimintamahdollisuuksia suomalaisille yrityksille, jos näitä konsepteja ensin kehitetään ja sovelletaan kotimaisilla markkinoilla.

Lähteet

- Ackerman, F ja Massey, R. (2004). The True Costs of REACH. A study performed for the Nordic Council of Ministers by Global Development and Environment Institute, Tufts University. TemaNord 2004:557, <http://www.norden.org/pub/miljo/miljo/sk/TN2004557.pdf>. 5.1.2005
- Andersson, H. ja Abrahão, M. L., (2003) Chemical Management Services – Methodology for Environmental and Cost Reduction Benefits in Manufacturing Industry. Masters Thesis, Chalmers University of Technology, Göteborg, Sweden, Department of Chemical Engineering Design.
- Autio, S., Lettenmeier, M. (2002). Ekotehokkuus – Business as Future. Yrityksen ekoteho-opas. Teknillinen korkeakoulu, Koulutuskeskus Dipoli.
- Aylesbury Vale Waste Reduction in Industry. Final Report. (2002) <http://www.oakdenehol-lins.co.uk/pdf/final_report_2002.pdf> Luettu 15.3.2004.
- von Bahr, J., Janson, J. ja Drake, L. (2004). Cost of Late Action - the Case of PCB, Tema Nord 2004:556. <http://www.norden.org/pub/miljo/miljo/sk/TN2004556.pdf>. 10.1.2005
- Bates, M.P ja Phillips, P.S. (1999) Sustainable waste management in the food and drink industry. British Food Journal, 101(8): 580.
- Berkhout, F, Iizuka M., Nightingale P ja Voss G. (2003) Innovation in the chemical sector and the new European chemicals regulation. A report for WWF –UK by SPRU - Science and Technology Policy Research, University of Sussex, WWF chemicals and health campaign report September 2003, www.wwf.org.uk. 10.12.2004
- Bierma, J. T ja Waterstraat, F. L. Jr. (2000) Chemical Management: Reducing Waste and Cost Through Innovative Supply Strategies. John Wiley & Sons, Inc. New York.
- Bierma, J. T, ja Waterstraat, F. L. Jr. (2004) Chemical Management Services – Focused Studies: Part 1 – CMS in Small and Medium Enterprises and Part 2 A CMS “Standard”. Illinois State University, Waste Management and Research Center. RR-104, April 2004. <http://www.wmrc.uiuc.edu>. 10.12.2004.
- Blinnikka, P (2004) Materiaalitehokkuuden palvelukeskus. Esiselvitys. Tampere.Pirkanmaan ympäristökeskus. Alueelliset ympäristöjulkaisut 364.
- Chemical Strategies Partnership (2004). Chemical Management Services, Industry Report 2004: Creating value through service.
- Claussen, J., (2003). Chemical Management Services: A New Strategy for Pollution Prevention. Presentation in Semiconductor Environmental, Safety & Health Association Miniconference, November 5th, 2003 http://www.semiconductorsafety.org/regions/ssancalifornia/JOHN_CLAUSSEN.pdf. 5.9.2004.
- Corbett, C. J., ja DeCroix, G.A. (2001). Shared-Savings Contracts for Indirect Materials in Supply Chains: Channel Profits and Environmental Impacts. Management Science, Vol. 47, No. 7, July 2001 pp. 881-893.
- Danish EPA (2003). The Danish green accounts: Experiences and internal effects. <http://www.mst.dk/homepage/>
- Euroopan komissio (2000). Komission tiedonanto neuvostolle ja parlamentille 20.9.2000 KOM(2000) 576 lopullinen. Tarpeiden ja vastuun yhdistäminen sekä ympäristönäkökohtien sisällyttäminen talouspolitiikkaan.
- European Commission (2004). Why do we need REACH? Reach in brief. Enterprise Directorate General & Environment Directorate General. 15.9.2004. <http://europa.eu.int/comm/enterprise/reach/overview.htm>. 27.10.2004
- European Commission (2003a). REACH: Impact on Innovation. Presentation by Directorate General, Joint Research Centre, 21st November, Brussels, <http://jrc.cec.eu.int/>. 3.11.2004
- European Commission (2003b). Assessing the Impacts of REACH on Downstream Users. Presentation in Workshop on REACH Impact Assessment by Enterprise Directorate General 21st November 2003. <http://europa.eu.int/comm/enterprise/reach/overview.htm>. 19.12.2004
- European Commission (2003c). The Environmental and Health Benefits. Presentation at stakeholder meeting 21st November 2003 by Enterprise DG & Environment DG. <http://europa.eu.int/comm/enterprise/reach/overview.htm>. 19.12.2003

- European IPPC Bureau (2000). Reference Document on Best Available Techniques in the Pulp and Paper Industry.
- EU. (2002). Euroopan parlamentin ja neuvoston päätös N:o 1600/2002/EY kuudennesta ympäristöä koskevasta yhteisön toimintaohjelmasta. Virallinen lehti L 242, 10/09/2002, s. 0001-0015.
- FEFCO (Federation of Corrugated Board Manufacturers) (2003) Annual Statistics. Saatavissa osoitteesta: http://www.fefco.org/fileadmin/Fefco/Statistics/Annual_Statistics_from_1994_till_2003_Final_01.pdf.
- Halme, M. (1997) Environmental Management Paradigm Shifts in Business Enterprises: Organisational Learning Relating to Recycling and Forest Management Issues in Two Finnish Paper Companies. Acta Universitatis Tamperensis 542.
- Hansen, S. (2002) Manual for Intelligent Energy Services. New York, USA Marcel Dekker Incorporated.
- Heino, E. (2005). Välineitä materiaalinsäästökohteiden paikantamiseen ja säästöhankeiden käynnistämiseen. Helsingin yliopisto. Bio- ja ympäristötieteiden laitos. Saatavana sähköisenä osoitteesta: <http://www.helsinki.fi/biosci/environment/tutkimus/MASCO.htm>
- Hollo, E. (2004). Ympäristönsuojelu- ja luonnonsuojeluoikeus. Helsinki. Talentum
- Hurmola, J. (2004) Uudelleen täytettävä polykarbonaattinen (PC) maitopullo Suomen maitopakkausjärjestelmässä. Ympäristönsuojelutieteen pro gradu –työ, Joulukuu 2004. <http://www.helsinki.fi/biosci/environment/opinnaytteet/2000/2004-Hurmola2.pdf>
- Hyde, K., Miller, L., Smith, A. ja Tolliday, J. (2003). Minimizing waste in the food and drink sector: using the business club approach to facilitate training and organisational development. Journal of Environmental Management, 67(2003): 327-338.
- Hämäläinen, H. (2002). Jätteen vähentäminen tukkuliikkeissä. Pääkaupunkiseudun julkaisusarja PJS C 2002:3. Helsinki: Pääkaupunkiseudun yhteistyövaltuuskunta (YTV).
- Illomäki, M. (1999). Materiaalitehostamisen ja jätteen synnyn ehkäisyn mahdollisuudet pkt-yrityksissä – yritysten näkökulma. Suomen ympäristö 369. Tampere: Pirkanmaan ympäristökeskus.
- Kaleva.plus (2004). Kemikaaliasetus voi lietsoa kartelleja. www.kaleva.fi, 21.12.2004
- Kauffman Johnson, J., Votta, T., ja Claussen, J. (2001). Optimising the Chemical Supply Chain: The Trend Towards Chemical Management Services in Semiconductor Industry. Semiconductor Fabtech – 13th edition, February 2001.
- Kauffman Johnson, J., White, A. ja Hearne, S. (1997). From Solvents to services: Restructuring Chemical Supplier Relationships to Achieve Environmental Excellence. IEEE 1997.
- Kauppa- ja teollisuusministeriö (1998). Ekotehokkuus ja factor-ajattelu. Kauppa- ja teollisuusministeriön työryhmä- ja toimikuntaraportteja 1/1998, Ekotehokkuustyöryhmä.
- Kautto, P. ja Melanen, M. (2000). Teollisuus ja jätepoliittinen sääntely. Helsinki, Suomen ympäristökeskus.
- Kemianteollisuus RY (2001). Kemianteollisuuden tulevaisuuslinjaus.
- Kontoniemi, N. (2004). Materiaalinsäästöpalvelun mahdollisuudet elintarviketeollisuudessa. Pro gradu –tutkielma, Helsingin Kauppakorkeakoulu. Saatavissa myös sähköisenä osoitteesta: <http://www.helsinki.fi/biosci/environment/tutkimus/MASCO.htm>
- Koskinen, H. (2001). MIPS ja ekologinen selkäreppu tuotteiden potentiaalisten ympäristövaikutusten vertailun menetelminä – ongelmakohtainen tarkastelu. Pro gradu –työ. Helsingin yliopisto, Maatalous-metsätieteellinen tiedekunta.
- Koskinen S., Mankinen R., Rantala O. ja Sulamaa P. (2004). EU:n uuden kemikaalilainsäädännön (REACH) teollis-taloudelliset vaikutukset. KTM Rahoitetut tutkimukset 2/2004. Teknologiasasto. http://ktm.elinar.fi/ktm_jur/. 17.12.2004
- Kuisma, M, Lovio, R ja Niskanen, S. (2001). Hypoteeseja ympäristöjärjestelmien vaikutuksesta yrityksissä. Suomen Ympäristö 486. Helsinki: Ympäristöministeriö.
- Kärnä, A. (2005) EU:n uudet ympäristödirektiivit - Vaatimukset sähkö- ja elektroniikkateollisuuden tuotteille. Teknologiateollisuus ry:n julkaisu, helmikuu 2005.
- Lehtoranta, T. (2002) Jätteen vähentäminen elintarviketeollisuudessa. Pääkaupunkiseudun julkaisusarja PJS C 2002:12. Helsinki: Pääkaupunkiseudun yhteistyövaltuuskunta (YTV).
- Lovelock, C. (1984) Developing and implementing new services. Teoksessa George, W.R. ja Marshall, C.F. (toim.) Developing new services. Chicago: AMA.
- Mont, O. (2004). Kemikunskap kan köpas: ny metod hantera kemikalier. Verkstäderna 2/2004, sivut 48-49. http://www.aga.se/international/web/ig/se/likelgagase.nsf/DocByAlias/New-Business_Sisource 10.1.2004

- Metla (2003). Metsäsektorin suhdannekatsaus 2002-2003.
- Motiva (2000). ESCO-toiminnan yleisperiaatteet ja MotivaESCO-konsepti. Motivan julkaisuja 3/2000.
- Motiva (2001). Energiakatselmustoiminnan tilannekatsaus 2000. Motivan julkaisuja 1/2001.
- Motiva. (2003). Energiansäästösovimukset 2003. Esite.
- Mäenpää, I. (1998). Kansantalous, energia ja päästöt. Tilastokeskus. Ympäristö 1998:1. Helsinki
- Mäenpää, I. (2003) Material flows and economic properties of production. Workshop "Quo Vadis MFA". Wuppertal Institute, 8.-10.10.2003
- Naturvårdsverket (2004). Fortsatt grön skatteväxling. Förslag om utformningen. Naturvårdsverket.
- Nissinen, A. (2004). Julkisten hankintojen ympäristöopas. Helsinki: Suomen ympäristökeskus. <<http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=15765>> Luettu 15.8.2004.
- OECD (1999). Environmental requirements for industrial permitting. Approaches and instruments. OECD Paris.
- OECD (2002). Towards Sustainable Household Consumption? Trends and policies in OECD countries.
- OECD (2003). Voluntary approaches for environmental policy Effectiveness, Efficiency and usage in policy mixes. OECD Paris
- OECD (2004). OECD workshop on material flows and related indicators 17. – 18.7.
- Pakkausalan ympäristörekisteri 2005. Hyötykäyttötilastot. www.pyr.fi, vierailtu 11.4.
- Parviainen, J. (2004). Energiansäästöpalvelun rahoitukselliset ratkaisut ja niiden hyödynnettävyyden materiaalisäästöpalveluliiketoiminnan kannalta. Pro gradu –tutkielma, Helsingin Kauppakorkeakoulu. Saatavissa myös sähköisenä osoitteesta: <http://www.helsinki.fi/biosci/environment/tutkimus/MASCO.htm>
- Phillips, P.S., Gronow, B. ja Read, A.D. (1998) A regional perspective on waste minimisation: a case study of the East Midlands of England. *Resources, Conservation and Recycling*, 23(1998): 127-161.
- Porter, M. ja van den Linde, C. (1995). Green and Competitive: Breaking the Stalemate. *Harvard Business Review*, September-October 1995, sivut 120-134.
- Rantala, O. (2004). EU:n kemikaalilainsäädännön tiukentaminen heikentää teollisuuden kehitystä. *Suhdanne* 304, sivut 118-123
- Reiskin, E. D., White, A. L., Kauffman Johnson, J. ja Votta, T. J. (2000). Servicing the Chemical Supply Chain. *Journal of Industrial Ecology*, Volume 3, Number 2 ja 3.
- Rissa, K. (2001). Ekotehokkuus – enemmän vähemmästä. Ympäristöministeriö ja Editia.
- Räsänen, K. (2001). Kehittyvä liiketoiminta – haaste tulevaisuuden osajille. Weilin + Göös. WS Bookwell, Porvoo.
- Salmenperä, H. (2004). Jätteiden synnyn ehkäisy ympäristölupamenettelyssä. Ympäristöopas 116. Helsinki. Suomen ympäristökeskus.
- Similä, J. ja Hildén, M. (2003) Yhdennetty ympäristölupa – ympäristönsuojelulakiuudistuksen vaikutukset. *Ympäristöjuridiikka* 1: 2-26.
- Singhal, P. (2003.) Transition to Chemical Management Services. Opportunities, Barriers & Drawbacks in a European Context. Masters Thesis, The International Institute for Industrial Environmental Economics. University of Lund, October 2003.
- Schmidt-Bleek, F. (2000). Luonnon uusi laskuoppi. Gaudeamus.
- Shin, M. (2005). Chemical Product Services in Europe (the shift from selling products to selling services) - expert meeting 3/4 March 2005. 8.2.2005. Sähköpostiviesti.
- Stoughton, M., ja Votta, T. (2003). Implementing service-based chemical procurement: lessons and results. *Journal of Cleaner Production* 11, pp. 839-849. Elsevier Science Ltd.
- Suomen luonnonsuojeluliitto (2003). Ekologinen verouudistus hallitusohjelman lähtökohdaksi. saatavissa vain pdf-tiedostona: <http://www.sll.fi/toiminta/verouudistus/ekoverouudistus>
- Suomen Ympäristökeskus 2004. Pilaantuneiden maa-alueiden kunnostuksen kulut selvitetty. Tiedote 13.10.2004, www.ymparisto.fi. Luettu 10.1.2005
- Timmers, P. (1999). Electronic commerce. Strategies and models for business-to-business trading. Chichester: John Wiley & Sons.
- Tojo, N. (2004) Extended producer responsibility as a driver for design change –utopia or reality? The International Institute for Industrial Environmental Economics, Lund University, Sweden.

- Valtioneuvosto. (2003). Pääministeri Matti Vanhasen hallitusohjelma 24.6.2003.
- White, A., L., Stoughton, M. ja Feng L. (1999). Servicing: The Quiet Transition to Extended Product Responsibility. Report submitted to U.S. Environmental Protection Agency, Office of Solid Waste. <http://www.tellus.org/b%26s/publications/servicing.pdf>
- Viljakainen, S. (2004). Materiaalinsäästö paperiteollisuudessa materiaalinsäästöpalvelu apuvälineenä. Pro gradu –tutkielma. Helsingin yliopisto. Saatavana myös sähköisenä osoitteesta: <http://www.helsinki.fi/biosci/environment/tutkimus/MASCO.htm>
- Väisänen, P. (2002). Materiaalitehokkuus: pienestä suurta. Opas pk-yrityksille. Turun jätelaitos.
- Ympäristöministeriö (1998). Valtakunnallinen jätesuunnitelma vuoteen 2005.

Internet-lähteet:

- Aga Ab:n kemikaalien hallintapalvelut
http://www.aga.se/international/web/lg/se/like/gagase.nsf/DocByAlias/NewBusiness_Sisource
- BAT-tietoa (Suomen ympäristökeskus):
<http://www.ymparisto.fi/default.asp?node=185&lan=fi>
- Danish EPA. 2005. The Danish green accounts: Experiences and internal effects.
<http://www.mst.dk/indu/05050000.htm>
- Energiakatselmukset (Motiva Oy):
<http://www.motiva.fi/fi/toiminta/energiakatselmukset/>
- ESCO-hankerekisteri (Motiva Oy):
<http://www.motiva.fi/fi/toiminta/esco-toiminta/esco-hankerekisteri/>
- Ekologinen verouudistus hallitusohjelman lähtökohdaksi. (Suomen luonnonsuojeluliitto):
http://www.sll.fi/toiminta/verouudistus/HO_ekologinen_verouudist.pdf
- Ekotehokkuusneuvonnan tietopankki (Suomen luonnonsuojeluliitto):
<http://www.sll.fi/toiminta/kestava/ekotehokkuus/tietopankki/>
- EU:n kuudes ympäristöä koskeva toimintaohjelma:
<http://europa.eu.int/comm/environment/newprg/index.htm>
- Jätebenchmarking (Pääkaupunkiseudun yhteistyövaltuuskunta, YTV):
<http://www.ytv.fi/jateh/benchmark/index.html>
- Jätelaitosyhdistys. adWise-tietopankki.
- Tietoverkossa: <http://www.jatelaitosyhdistys.fi/ekoteho/etusivu.htm>
- Materiaalitehokkuusneuvontasivut (Suomen ympäristökeskus):
<http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=57088&lan=FI>
- MIPS-laskenta, Tuotteiden ja palveluiden luonnonvaratuottavuus –raportti (Suomen luonnonsuojeluliitto):
<http://www.sll.fi/toiminta/kestava/materiaaleja/WIspecial27fi.pdf>
- National association for energy service companies (Naesco) Online:
www.naesco.org
- Ympäristö ja luonnonvarat tilasto: www.tilastokeskus.fi/
- Ympäristöverotilastot (OECD):
<http://www1.oecd.org/scripts/taxbase/queries.htm>



YMPÄRISTÖN- SUOJELU

Materiaalinsäästön palveluista liiketoimintaa - kohti jätteen synnyn ehkäisyä

Materiaalinsäästön palvelut tarjoavat kustannussäästöjä asiakkaille, uutta liiketoimintaa niitä tarjoaville yrityksille ja luonnonvarasäästöjä. Tutkimuksessa on keskitytty materiaalinsäästön palveluihin, joiden päämääränä on materiaalitehokkuuden parantaminen ja siten jätteen synnyn ehkäisy. Tutkimuksessa kehitettiin liiketoimintamalleja, joilla näitä palveluita voidaan tarjota: MASCO-malli, materiaalivirtojen kokonaishallinnan malli ja malli, jossa muita palveluja tarjoava yritys tarjoaa materiaalin säästöä lisäpalveluna, esimerkiksi ympäristöhuoltoyritys. Materiaalin säästön palveluita on mahdollista tarjota myös perinteisellä konsultointityylillä. Lisäksi tutkimuksessa selvitettiin materiaalinsäästön palveluiden rahoituksen ongelmia ja niiden ratkaisumahdollisuuksia.

Materiaalitehokkuuden edistämiseen eri toimialoilla ja eri materiaaliryhmissä liittyy omia erityispiirteitään. Materiaalin säästön palveluiden tarvetta ja mahdollisuuksia selvitettiin erityisesti paperiteollisuudessa ja elintarviketeollisuudessa. Materiaaliryhmistä tutkimuksessa tarkasteltiin eritoten kemikaalien hallintaa.

Keskeisimpiä materiaalin säästön edistämisen keinoja teollisuudessa voivat olla ympäristölupakäytäntöjen kehittäminen, jäte- ja luonnonvarabenchmarking, materiaalitehokkuuden arviointi ympäristöjärjestelmiä auditoitaessa, materiaalikatselmukset, erilaiset taloudelliset ohjauskeinot sekä erityisen materiaalinsäästön palvelukeskuksen perustaminen. Materiaalinsäästön palvelut tarjoavat kansainvälisiä liiketoimintamahdollisuuksia yrityksille, jos näitä konsepteja ensin kehitetään kotimaan markkinoilla.

Julkaisu on saatavissa myös Internetistä:
www.ymparisto.fi/julkaisut

ISBN 952-11-1990-X
ISBN 952-11-1991-8 (PDF)
ISSN 1238-7312

Edita Publishing Oy
PL 800, 00043 EDITA, vaihe 020 450 00
Asiakaspalvelu:
puhelin 020 450 05, faksi 020 450 2380
Edita-kirjakauppa Helsingissä:
Annankatu 44, puhelin 020 450 2566