

Anni Orola & Kimmo Heponiemi (toim.)

Materiaali- tehokkuudella vauhtia

yri­ty­sten vastuulliseen
toimintaan





sMARTTA

LAB-ammattikorkeakoulun julkaisusarja, osa 8

Vastaava toimittaja: Henri Karppinen
Tekninen toimittaja: Riikka Sinisalo
Taitto: Oona Rouhiainen

ISSN 2670-1928 (PDF)
ISSN 2670-1235 (painettu)
ISBN 978-951-827-340-3 (PDF)
ISBN 978-951-827-341-0 (painettu)

Lahti, 2020

www.smartta.fi
www.lab.fi

Vipuvoimaa
EU:lta
2014–2020



PÄIJÄT-HÄMEEN LIITTO

Anni Orola & Kimmo Heponiemi (toim.)

Materiaalitehokkuudella vauhtia yritysten vastuulliseen toimintaan



Paperi: LumiSilk 120g
The EU Ecolabel FI/011/007
FSC® CoC, license code FSC® C015932
PEFCTM CoC, licence code PEFC/02-31-86

Kannen kuva:

Metamorworks. 2020. Adobe Stock. [Viitattu 6.11.2020].

Saatavissa: <https://stock.adobe.com/fi/images/%E3%82%B0%E3%83%AD%E3%83%BC%E3%83%90%E3%83%AB%E3%83%8D%E3%83%83%E3%83%88%E3%83%AF%E3%83%BC%E3%82%AF/277507068>

SISÄLTÖ

- 5** **Esipuhe**
Kimmo Heponiemi
- 6** **Termit**
- 7** **Kirjoittajaesittelyt**
- 8** **Hävikki vai hukka – Mikä on sen hinta ja kuka sen maksaa?**
Kimmo Heponiemi
- 14** **Huomioita ja havaintoja materiaalikatselmuksista SMARTTA-projektissa**
Kimmo Heponiemi
- 22** **Materiaalivirtojen kustannuslaskenta työkaluna**
Anni Orola
- 28** **Materiaalikatselmus - Vielä harvojen herkku**
Kimmo Heponiemi, Miika Keski-Luopa
- 34** **Materiaalikatselmus – Lisää koulutusta, lisää katselmuksia**
Jussi Kuusela, Sakari Autio
- 42** **Materiaalikatselmus paljastaa mahdollisuudet teollisiin symbiooseihin**
Ilkka Hippinen, Suvi Salmela, Kimmo Heponiemi
- 46** **Energiakatselmusten toimenpiteiden käyttö materiaalikatselmuksissa**
Miika Keski-Luopa
- 54** **Materiaalikatselmus osana yrityksen muuta kehittämistä**
Kati Oikarinen, Kimmo Heponiemi
- 60** **Materiaalikatselmus vastaa myös laajempiin kestävyysaasteisiin**
Anni Orola

ESIPUHE

LAB-ammattikorkeakoulun toteuttaman ja Päijät-Hämeen liiton EAKR-rahoittaman SMARTTA-projektin tavoitteena on ollut päijäthämäläisen talouden vähähiilisyden edistäminen. Tähän on pyritty erityisesti auttamalla pk-yrityksiä tehostamaan raaka-aineiden ja materiaalien käyttöä ja pienentämään tuotannossa syntyvää hävikkiä sekä edistämään niin sanottujen teollisten symbioosien muodostumista maakuntaan. Teollinen symbioosi on kahden tai useamman yrityksen muodostama verkosto, jossa yritykset pystyvät hyödyntämään toisessa yrityksessä syntyneitä sivuvirtoja ja hävikkejä omassa tuotannossaan.

Projektissa on tavattu lukuisten yritysten johtoa ja muuta henkilökuntaa ja heidän kanssaan on käyty keskusteluja niin yritysten omasta tuotannosta kuin materiaalitehokkuustoimien merkityksestä yrityksen toiminnalle laajemminkin. Paljolti näiden keskustelujen myötä projektissa on vahvistunut käsitys, että yrityksissä ollaan hiljalleen heräämässä siihen, että raaka-aineiden ja materiaalien käyttöön kannattaa kiinnittää aikaisempaa enemmän huomiota. Raaka-aineiden tehokkaampi käyttö ja hävikin pienentäminen tuovat yritykselle säästöjä ja parantavat sen kannattavuutta ja kilpailukykyä, vieläpä ilman, että liikevaihdon tarvitsee kasvaa.

Materiaalitehokkuuden parantaminen koetaan kuitenkin vielä jollain tapaa irralliseksi osaksi yritysten toimintoja, vaikka sen tulisi olla kiinteä osa yritystoiminnan muuta kehittämistä. Materiaalitehokkuutta parantavien toimenpiteiden uskotaan usein vaativan kalliita investointeja, mutta todellisuudessa näin ei useinkaan ole. Suuria säästöjä on saavutettavissa jo pelkästään yrityksen omia toimintamalleja kehittämällä. Maailma vilisee monenlaisia termejä, työkaluja ja sertifikaatteja, jotka helposti sekoittavat pään, mutta materiaalitehokkuudessa pääsee hyvin alkuun pelkkää arkijärkeä käyttämällä.

Tässä julkaisussa on pyritty tuomaan esille sitä, miten materiaalitehokkuus kytkeytyy luonnollisena osana yrityksen muita toimintoja ja miten se linkittyy myös koko planeettaamme koskeviin kestävyysaasteisiin. Vastuu planeetastamme kuuluu meille kaikille, ja materiaalien tehokkaampi hyödyntäminen ja niiden pitäminen kierrossa pitempään hyödyttää niin yrityksiä kuin koko yhteistä planeettaamme.

Kimmo Heponiemi
projektipäällikkö, SMARTTA

TERMIT

Materiaalikatselmus

Motiva Oy:n kehittämä menetelmä, jonka tarkoituksena on auttaa yritystä tunnistamaan tuotantoprosesseissa vaiheita, joissa on mahdollista säästää rahaa ja ympäristöä materiaalin käyttöä vähentämällä.

Materiaalitehokkuus

Materiaalin käytön optimointi niin, että tuotteessa käytetään sen käyttötarkoitukseen nähden sopiva määrä raaka-ainetta ja mahdollisimman vähän raaka-ainetta päätyy hävikiksi.

Hävikki

Tuotannossa hukkaan menevä raaka-aine, johon on sitoutunut rahaa eri tuotantovaiheissa.

LCA (Elinkaariarviointi, Life Cycle Assessment)

Menetelmä, jolla tutkitaan tuotteen erilaisia ympäristövaikutuksia sen eri elinkaaren vaiheissa.

MFCA (Material Flow Cost Accounting)

Menetelmä, jolla kuvataan ja lasketaan eri materiaali- ja rahavirrat materiaalikatselmuksessa.

Energiakatselmus

Motiva Oy:n kehittämä katselmusmalli, jolla selvitetään yrityksen mahdollisuuksia vähentää tuotantolaitoksen energian käyttöä ja siitä aiheutuvia kuluja.

Kestävyys

Yhteiskunnan toiminta niin, että kaikkien tällä hetkellä elävien ihmisten perustarpeet täyttyvät ilman, että tulevat sukupolvet joutuvat kärsimään siitä. Maapallon säilyminen elinkelpoisena sekä ihmisille, että luonnolle.

Lean

Yrityksen tuottavuuden parantamiseen tähtäävä menetelmä, jossa pyritään minimoimaan tuottamattomat toiminnot, ja näin pienentämään kustannuksia.

Teollinen symbioosi

Useamman yrityksen muodostama kokonaisuus, jossa toisen yrityksen hävikki tai sivutuote toimii toisen yrityksen raaka-aineena.

KIRJOITTAJAESITTELY

Anni Orola (Ympäristötekniikan insinööri) toimii projektisuunnittelijana LAB ammattikorkeakoulun SMARTTA-projektissa ja on kiinnostunut erityisesti erilaisten järjestelmien mallintamisesta ja LCA-laskennasta.

Ilkka Hippinen (Energiatekniikan diplomi-insinööri) toimii johtavana asiantuntijana Motiva Oy:n kiertotalouden liiketoimintayksikössä vastualueenaan mm. materiaalikatselmuksset, teolliset symbioosit ja Materiaalitori.fi-palvelu.

Jussi Kuusela (Biologian maisteri, ympäristötekniikan insinööri) toimii lehtorina LAB-ammattikorkeakoulun energia- ja ympäristötekniikan koulutusohjelmassa. Jussi on käynyt Motivan järjestämän materiaalikatselmuskoulutuksen ja ollut mukana toteuttamassa PK-yritysten materiaalikatselmuksia eri toimialoilta.

Kati Oikarinen (Kauppätieteiden maisteri) toimii materiaalitehokkuuden asiantuntijana Business Finlandilla. Kati on tehnyt pitkän työuran elintarviketeollisuuden kansainvälisen liiketoiminnan eri tehtävissä. Tämän jälkeen hän toimi useita vuosia materiaalikatselmusten tekijänä. Nykyisessä työssään Kati auttaa yrityksiä materiaalitehokkuuden edistämässä, ja hänellä on vahva rooli materiaalikatselmuskonseptin edelleen kehittämässä. Materiaalikatselmuksen liittymäpinnat yrityksen muuhun kestäväen kehityksen mukaiseen kehittämiseen kiinnostaa Katia erityisesti.

Kimmo Heponiemi (Ympäristötekniikan insinööri) työskentelee LAB-ammattikorkeakoulussa TKI-asiantuntijana ja toimii SMARTTA-hankkeen projektipäällikkönä.

Mika Keski-Luopa (Energiatekniikan insinööri, Executive MBA) toimii TKI-asiantuntijana LAB-ammattikorkeakoulun SMARTTA-projektissa. Mikalla on pitkä kokemus työskentelystä PK-sektorin yrityksissä, ja hän on kiinnostunut erityisesti materiaali- ja energiatehokkuuden parantamisesta sekä uusiutuvan energian ratkaisuista

Sakari Autio (MMM ympäristöekonomia) toimii lehtorina ympäristötekniikan koulutusohjelmassa LAB ammattikorkeakoulussa ja on mukana yritysten materiaalitehokkuusprojekteissa.

Suvi Salmela (MMM ympäristönsuojelutiede) työskentelee viestintäpäällikkönä Motivassa. Suvin työnkuvaan kuuluvat erityisesti kiertotalous- ja materiaalitehokkuushankkeiden viestintä. Kiertotalouden toteutuminen edellyttää yhteistyötä ja aktiivista viestintää niin yritysten kesken kuin julkisen sektorin toimijoiden kanssa. Tämä on innostava haaste, jonka mahdollistaminen eri keinoin motivoi Suvia työssään.

Kimmo Heponiemi, LAB-ammattikorkeakoulu

HÄVIKKI VAI HUKKA

– MIKÄ ON SEN HINTA JA KUKA SEN MAKSAA?

Pitäisikö puhua hävikistä vai hukasta, kun on kyse tuotannossa häviävästä raaka-aineesta? Hävikki-termi liitetään yleensä vain ruokahävikkiin, kun taas hukka on tuttu termi lean-menetelmästä ja tarkoittaa sellaista työtä, mikä ei lisää tuotteen arvoa. Tässä artikkelissa ei keskitytä varsinaisesti kumpaankaan edellä mainituista määritelmistä vaan

sihen raaka-aineeseen, joka häviää jossain vaiheessa tuotantoa, sen sijaan, että päätyisi asiakkaalle tuotteina. Tässä artikkelissa siitä käytetään termiä hävikki, ja se kattaa kaikki yrityksen käyttämät raaka-aineet. Hävikki voi siis olla ruokaa, puuta, muovia, betonia tai mitä raaka-ainetta tahansa.

Hävikki on kustannus, josta yritys maksaa kahteen kertaan

Yritys joutuu maksamaan jokaisesta kilosta raaka-ainetta, jonka se ostaa. Raaka-ainekustannusten osuus on toimialasta riippuen huomattavasti yli puolet yrityksen liikevaihdosta (Tekniikka & Talous 2017). Ideaalitulanteessa kaikki yrityksen ostamat raaka-aineet päätyvät lopullisiin asiakkaalle myytäviin tuotteisiin ja lisäävät yrityksen tuloja. Hävikki sen sijaan ei tuota mitään. Yritys on maksanut sen hankinnasta, muttei saa siitä tuloja. Hävikin tekeminen aiheuttaa yritykselle monenlaisia kustannuksia, jotka ovat seurausta prosesseissa hävinneestä raaka-aineesta, tuotannossa kuluneesta energiasta ja hävikin tekemiseen kuluneesta työajasta. Vaikka yritys voisi hyödyntää hävikkejään omassa tuotannossa toisaalla, kuluttaa se silti resursseja ja aiheuttaa kustannuksia yritykselle.

Koska kaikki yrityksen ostamat raaka-aineet eivät päädy asiakkaalle tuotteina, joutuu yritys nostamaan myymiensä tuotteiden hintaa kattaakseen hävikin aiheuttamat turhat raaka-aineen hankintakulut. Näin hävikin välillisenä maksajana toimivat yrityksen asiakkaat kuin tietysti myös jälleen yritys itse, sillä korkeammat hinnat pienentävät myyntiä ja vähentävät samalla tuloja. Markkinoilla käytävä kilpailu asettaa tuotteiden

hinnalle tietyn liikkumavaran, jota hävikin tekeminen pienentää.

Hävikistä maksaa myös luonto ja ekosysteemit

Hävikin tekeminen vaatii raaka-aineita ja energiaa. Neitseellisten raaka-aineiden louhiminen ja erilaisten materiaalien tuottaminen ja kuljettaminen rasittavat luontoa, vesistöjä sekä muuta ekosysteemiä. Lisäksi ne kasvattavat kasvihuonekaasupäästöjä ilmakehään. Raaka-aineiden ja materiaalien tuotantoon ja kuljettamiseen kuluu huomattavasti energiaa. Vaikka uusiutuvien energialähteiden osuus energiantuotannossa on koko ajan kasvussa, tuotettiin silti vuonna 2018 vielä yli 80% Euroopan sähköstä fossiililla polttoaineilla (Eurostat 2020). Samoin lähes kaikki kuljetukset tehdään fossiilisten polttoaineiden voimalla. Liikenteessä fossiilisten polttoaineiden osuus oli yli 90% vuonna 2018 (Eurostat 2020). Ison osan hävikin vaikutuksista joutuu kantamaan siis ympäristömme erilaisten jätteiden, päästöjen ja saasteiden muodossa.

Kuten edellisessä kappaleessa havainnollistettiin, merkityksettömältä tuntuva ja monesti jopa huomaamaton hävikki rasittaa monella tapaa yritysten sidosryhmiä sekä ympäristöä. Yhteiskunta voi kannustimilla ohjata yrityksiä tekemään vähemmän hävikkiä. Asiakkaat voivat äänestää omilla os-



topäätöksillään, ja siten saada yritystä muuttamaan tuotantotapojaan ja toimintamallejaan, jotta hävikkiä tehtäisiin vähemmän. Vastuu hävikin vähentämisestä on viime kädessä kuitenkin yrityksellä itsellään.

Yritysten vastuu ulottuu omien seinien ulkopuolelle

Yritykset eivät voi enää toimia irrallaan sen enempää sosiaalisesta kuin ekologisestakaan vastuusta (Kuisma 2019). Pitkällä tähtäimellä ei yritystoiminnalla, kuten ei koko ihmiskunnallakaan ole tulevaisuutta, ellei kestävä kehityksen periaatteita aleta

noudattaa. Raaka-aineiden ja energian tuhlaamisen lopettaminen ja kulutuksen vähentäminen kuuluvat näihin periaatteisiin. Samoin kuuluu hävikin pienentäminen, sillä raaka-aineita ei planeetallamme riitä rajattomasti. Kestävän kasvun rajat tiedostettiin jo 1970-luvun alussa, mutta vieläkin niihin ei osata suhtautua riittävällä vakavuudella. Kulutus ja tuhlaaminen jatkavat kasvuaan edelleen, vaikka ongelmat ja niiden syyt ovat olleet tiedossa jo lähes viisikymmentä vuotta (Behrens et al. 1972).



COVID-19-pandemian on arvioitu leikkaavan vuoden 2020 kasvihuonekaasupäästöjä noin 4–7 %. Jotta ilmaston lämpeneminen saataisiin rajattua 2°C:een, tulisi nykyisiä päästöjä pienentää viiden prosentin verran vuosittain, eli käytännössä pandemian aiheuttaman vaikutuksen verran joka vuosi. Mikäli emme tee mitään vaan jatkamme, kuten tähänkin asti, vaadittava päästövähennys olisi vuonna 2030 jo yhdeksän prosenttia. Tämän ei enää uskota olevan mahdollista. (Linnanen 2020)

Edellä mainittu esimerkki ei ole suoraan seurausta hävikistä, mutta kertoo osal-

taan niistä kaikkia koskevista haasteista, joiden kanssa olemme tekemisissä. Yritysten on kannettava yhä enenevässä määrin vastuuta ympäristöstään ja sidosryhmistään. Tätä kutsutaan yritysvastuuksi, toisinaan myös yritysten yhteiskuntavastuuksi. Yritysvastuu siirtyy hiljalleen asiantuntijoiden seminaarisesityksistä yritysten johdon ja koko henkilöstön arkeen (Kuisma 2019). Hyväksi lähtökohdaksi riittää huolehtia käytännön vastuullisuustyöstä yritysten arjessa. Näitä ovat muun muassa hävikin pienentäminen ja energian kulutuksen vähentäminen.

Viime aikoina tuskin kukaan on välttynyt kuulemasta termiä resilienssi. Resilienssi tarkoittaa kykyä ottaa vastaan odottamattomiakin iskuja ja selviytyä niistä. Hävikin pienentäminen ja materiaalin ja energiankäytön optimointi lisäävät yritysten resilienssiä. Energian- ja raaka-aineiden käytön suhteen tarkat yritykset ovat sietokykyisempiä kuin energiaa ja materiaaleja tuhlailevat kilpailijansa (Liappis 2020).

Hävikki on monesti huomaamaton paha, joka nakertaa hiljalleen yrityksen kannattavuutta. Sillä on kuitenkin monia maksajia, eikä siihen tule suhtautua välinpitämättömästi. Hävikin pienentämiseen sitoutuminen heijastuu positiivisesti yrityksen arvoihin ja viestii yrityksen sidosryhmille yhteisen vastuun kantamisesta. Hävikin pienentäminen valmistaa myös yritystä kohtaamaan tulevaisuuden haasteet ja selviämään niistä voittajana.

LÄHTEET:

Behrens, W, Meadows, D.H., Meadows, D. L. & Randers, J. 1972. Limits to Growth. A Potomac Associates Book. New York: Universe Books.

Eurostat. 2020. Uusiutuvaa energiaa koskevat tilastot. [Viitattu 15.9.2020]. Saatavissa: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Renewable_energy_statistics/fi

Kuisma, M. 2019. Vastuullisuus raivaa tietä tulevaisuuteen. [Viitattu 16.9.2020]. Saatavissa: <https://havujaperkele.fi/yleinen/vastuullisuus-raivaa-tieta-tulevaisuuteen/>

Liappis, H. 2020. Yritysvastuu vahvistaa resilienssiä. [Viitattu 16.9.2020]. Saatavissa: <https://havujaperkele.fi/yleinen/yritysvastuu-vahvistaa-resilienssia/>

Linnanen, L. 2020. Kasvaako kakku syömällä?. Youtube-video Kujanjuoksu Tulevaan-seminaarista (kohdasta 17:00 - 52:30). [viitattu 15.9.2020]. Saatavissa: <https://www.youtube.com/watch?v=to5Pbaja0rg&feature=youtu.be>.

Tekniikka ja Talous. 2017. Tästä voi vielä nipistää. No 3/2017. [Viitattu 15.9.2020]. Saatavissa: https://issuu.com/almatalent/docs/tt_3_2017_kooste/18

KUVITUSKUVAT:

Sivu 10–11: Gabor, A. 2020. Highway in northern Finland at sunset. Unsplash. [Viitattu: 29.10.2020]. Saatavissa: <https://unsplash.com/photos/Z-pPMIE54LA>

Sivu 13: Nieścioruk, A. 2020. Rusty metal plate. Unsplash. [Viitattu: 29.10.2020]. Saatavissa: <https://unsplash.com/photos/bWiH0PDTB-g>



Kimmo Heponiemi, LAB-ammattikorkeakoulu

HUOMIOITA JA HAVAINTOJA

MATERIAALIKATSELMUKSISTA

sMARTTA-PROJEKTISSA

Kiertotalous on ollut merkittävä osa jo useita vuosia entisen Lahden ammattikorkeakoulun ja nykyisen LAB-ammattikorkeakoulun projektitoimintaa. LAB-ammattikorkeakoulun kiertotalousprojektien rahoitusvolyymi oli syyskuussa 2020 lähes seitsemän miljoonaa euroa ja käynnissä oli yhteensä 32 kiertotalousprojektia.

sMARTTA-projekti ja sen tavoitteet

sMARTTA-projekti on Päijät-Hämeen liiton rahoittama EAKR-projekti. Se käynnistyi elokuussa 2018 ja jatkuu vuoden 2020 loppuun (LAB-ammattikorkeakoulu 2020). Hankkeen keskeisenä ta-

• MATERIAALIKATSELMUS

Parantamalla materiaalitehokkuutta voit suoraan lisätä yrityksesi kannattavuutta!

Materiaalikustannukset ovat usein yli 10-kertaisia energiakustannuksiin verrattuna¹

Hävikin kokonaiskustannukset voivat olla yli 20-kertaisia jätekustannuksiin verrattuna²

¹Tilastokeskus (2015) ²Envirowise

Teettämällä katselmuksen saat konkreettisia ehdotuksia hävikin vähentämiseen, selvityksen siitä, missä hävikki syntyy ja miten suuri on hävikin rahallinen arvo.

Materiaalikatselemuksen avulla voit:



Säästää kustannuksissa



Vähentää hävikkiä



Parantaa tuotteiden laatua

• HÄVIKIN HYÖDYNTÄMINEN

Toisen yrityksen jäte tai hävikki saattaa olla toiselle arvokasta raaka-ainetta!



Hävikki voi olla:

- o materiaalia
- o teknologiaa
- o tiloja
- o palveluita

- o osaamista
- o jotain muuta käyttämätöntä resurssia



Hävikkiä hyödyntämällä voit:



Parantaa yrityksesi kannattavuutta



Pienentää yrityksesi hiilijalanjälkeä



Luoda uusia liiketoimintamahdollisuuksia

Kuva 1. Materiaalikatselemuksen hyödyt (Kuva: Oona Rouhiainen)

voitteena on edistää päijäthämäläisen talouden vähähiilisyttä ja hankkeen iskulauseeksi vakiintui jo alkuaikoina ”Kohti hiilipihä Päijät-Hämettä”. Tähän tavoitteeseen on pyritty keskittymällä erityisesti maakunnan pk-yritysten materiaalien ja raaka-aineiden käyttöön sekä pyrkimällä minimoimaan syntyvää hävikkiä ja jätettä muun muassa yrityksissä pilotoitujen materiaalikatselmuksen avulla (kuva 1).

SMARTTA-projektin projekti-ideaa mietittäessä havaittiin, että vaikka materiaalikatselmuksmalli oli katselmoijien ja yritysten taholta todettu toimivaksi (Valtion

Kanslia 2017) ja tehdyistä katselmuksista löydetyt säästömahdollisuudet raaka-aineiden käytössä olivat merkittäviä (Motiva 2017), tehtyjen katselmusten määrää oli yllättävän alhainen. Materiaalikatselmuksen haasteeksi koettiin erityisesti sen yritykseltä vaatimat resurssit, jotka tekivät katselmuksen suorittamisesta raskaan. Myös katselmuksmalli koettiin jonkin verran jäykäksi ja joustamattomaksi. Lisäksi sen suhteellisen korkeat kustannukset yritykselle eivät juuri houkuttelleet pienempiä pk-yrityksiä teettämään katselmuksia.

SMARTTAssa tähtäin on ollut materiaalikatselmusmallin keventämisessä ja joustavuuden lisäämisessä. Näitä elementtejä on kokeiltu eri alojen yrityksiin tehdyissä pilottikatselmuksissa (LAB-ammattikorkeakoulu 2020). Katselmusmallin keventämisen myötä tavoitteeksi tuli myös katselmoijan katselmointiin käyttämien työtuntien vähentäminen, joka heijastuisi katselmuksien hintaan. Katselmuksen hinta, kun muodostuu lähes pelkästään katselmoijan palkkioista. Edullisempi hinta mahdollistaisi katselmusten tekemisen myös pienempiin pk-yrityksiin.

Projektissa tehtiin pilottikatselmuksia muovialan, elintarvikealan, huonekalualan ja metallialan yrityksiin. Lisäksi katselmusprosessi aloitettiin, mutta se keskeytyi kahdessa yrityksessä, ja muutamien muun kanssa käytiin alustavia keskusteluja katselmusprosessin tekemisestä. Seuraavissa kappaleissa esitetään muutamia havaintoja ja huomioita edellä mainituista katselmuksista ja yleisiä muita huomioita materiaali-hokkuustoimista pk-yrityksistä.

Tarve katselmuksille ilmeinen

Projektissa oltiin positiivisesti yllättyneitä siitä, miten innostunutta tarjoamiemme pilottikatselmusten vastaanotto oli yritysten parissa. Lähtökohtaisesti jokainen yritys, johon oltiin yhteydessä,

vaikutti materiaalikatselmuksesta kiinnostuneelta ja halusi kuulla siitä lisää. Toki kohdallamme asiaa helpotti se, että pilottikatselmuksia olivat yrityksille niin sanottua *de minimis* -tukea eli yritysten ei tarvinnut maksaa katselmuksista. Toisaalta tämä saattoi vaikuttaa negatiivisesti kahden kesken jääneen katselmuksen yritysten sitoutuneisuuteen. Kuitenkin materiaalikatselmuksen kaltaiselle systemaattiselle menetelmälle hävikin pienentämiseksi tuntui olevan selvä tarve myös pienempien pk-yritysten keskuudessa.

Pilottikatselmusten yritykset olivat kooltaan yhtä lukuun ottamatta pieniä pk-yrityksiä, joissa kaikissa liikevaihto oli alle kymmenen miljoonaa euroa ja henkilökunta alle kolmekymmentä henkilöä. Tällaisissa yrityksissä hallinnolliset, tuotannonohjaukselliset ja muut työt kasaantuvat yleensä yhdelle tai korkeintaan muutamalle henkilölle. Yksin heillä ei riitä resursseja katselmusten tekemiseen. Tästä syystä onkin tärkeää, että esimerkiksi toimitusjohtajan innostus saadaan tarttumaan koko henkilöstöön. Jokaisessa tehdyssä katselmuksessa ja myös kesken jääneissä löytyi aina vastarintaa materiaalikatselmusta kohtaan. Yritysten toimitusjohtajat olivat yleensä innostuneita katselmuksista, mutta monesti henkilökunta, jonka vastuulle katselmukseen osallistuminen tuli, koki sen työmäärän kuormittavaksi. Tuotannon henkilöstö sen sijaan oli usein innostunutta.



Yrityksen johdolla suurpiirteinen käsitys hävikistä

Yleisesti projektissa mukana olleiden yritysten johto oli hyvin perillä yrityksen operatiivisesta toiminnasta ja yrityksen toimintamalleista. Heillä oli myös hyvin vahva käsitys syntyvän hävikin määrästä ja syistä hävikkiin. Tehdyissä pilottikatselmuksissa osoittautui kuitenkin usein, että nämä käsitykset eivät niinkään perustuneet faktoihin vaan olivat enemmän tunnepohjaisia. Katselmoijalta vaaditaan aikamoista sinnikkyyttä murtaa nämä muurit ja vakuuttaa yrityksen johto katselmusten löydöistä ja saada heidät muuttamaan käsityksiään.

Tärkeää on saada myös työntekijät tuotannosta aktiivisesti mukaan katselmuksprosessiin. Yksi keskeisimpiä ideoitamme katselmuksmallin keventämiseksi olikin muutamien palaverien karsiminen prosessista. Pienelle yritykselle puolen päivän palaveri voi merkitä puolen päivän katkosta tuotannossa. Pilotikatselmuksissa ideapalavereita korvattiin perusteellisemmilla henkilöhaastatteluilla. Syvää ja hiljaista tietoa on juuri tuotannon henkilöstön keskuudessa, ja he ovat yleensä valmiita kertomaan ajatuksistaan hyvinkin avoimesti. Tuotannon työntekijät olivat innostuneita yhteistyöstä ja heiltä sai paljon käytännön tietoa ja parannusehdotuksia. On hyvä muistaa, että henkilöhaastattelut hoidetaan ilman esimiesten tai johtajien läsnäoloa, jotta saadaan kaivettua mahdollisimman rehellinen näkemys esiin. Henkilöhaastatteluihin kannattaa todella panostaa.



Hävikkiä ei juuri seurata pk-yrityksissä

Katselmuskohteen rajaus oli välillä haastavaa ja yrityksen tuotantoprosessit ja tuotteet sanelivat sen, tehtiinkö materiaalikatselmus johonkin tiettyyn tuotteeseen vai prosessiin. Katselmuksen oikealla rajauksella voidaan varmistaa, että saadaan ne lähtötiedot, joita tarvitaan, ilman suuria ponnisteluja. Havaintojen ja kokemusten perusteella muodostunut käsitys pk-yrityksistä on se, että hävikkiä ei juuri seurata ja sen varsinaisia syntyistä ei tunneta. Yhdessäkään hankkeessa mukana olleista yrityksissä ei esimerkiksi hävikin syytä mitenkään seurattu hävikki-koodeilla tai muilla menetelmillä. Niinpä hävikin määriä jouduttiin kaivamaan esiin erillisseurannan avulla. Erillisseuranta taas lisää katselmuksen ajallista pituutta ja aiheuttaa lisää työtä niin yrityksille kuin katselmoijille.

Yksi mielenkiintoinen asia, joka tuli myös esille oli se, että hävikkiä ei välttämättä edes mielletä hävikiksi. Esimerkiksi tapauksissa, joissa yritys pystyy kierrättämään oman hävikkinsä tuotannossaan, hävikin todelliset kustannukset saattavat peittyä. Hävikki saatetaan mieltää silloin "ilmaiseksi" tai hyvin edulliseksi raaka-aineeksi. Kun syntyneeseen hävikkiin lisätään työvoima-, energia- ja muut kustannukset materiaalikatselmukses-

sa, saadaan sen todelliset kustannukset esiin. Tämän jälkeen ei hävikkiä enää pidetä edullisena raaka-aineena.

Korona-pandemia ei este katselmukselle

Projektissa tehtiin katselmuksia myös COVID-19-pandemian aikana, ja vaikka voimassa olleet rajoitukset vaikuttivat katselmuksiin jonkun verran, saatiin ne vietyä läpi. Erittäin tärkeää on katselmoitavan yrityksen aktiivisuus. Lähtö- ja lisätietojen kysely sähköpostin välityksellä vie aikaa, ja välillä vastauksia jouduttiin odottamaan viikkojakin ja muistuttelemaan useampaan kertaan. Katselmusten venyminen aiheuttaa paineita niin yrityksille kuin katselmoijillekin.

Lopuksi voidaan todeta, että materiaalikatselmuksille on siis selvä tilaus myös pienempien pk-yritysten taholta. Vaikka katselmusten määrä on kääntynyt vuonna 2020 selvään nousuun, on silti huomioitava, että lähes kaikki katselmuksia tehdään edelleen suuriin yrityksiin, vaikka markkinoita olisi pienempienkin yritysten parissa. Materiaalikatselmusmalli joustaa ja taipuu myös pienempien yritysten tarpeisiin.

LÄHTEET:

LAB-ammattikorkeakoulu. 2020. SMARTTA – älykkäällä toimintatavalla materiaa-
litehokkuutta pk-sektorille. [Viitattu 14.9.2020].
Saatavissa: <https://lab.fi/fi/smartta>

Motiva. 2017. Materiaalikatselemusten tuloksia Suomessa. [Viitattu 14.9.2020].
Saatavissa: [https://www.motiva.fi/ratkaisut/materiaalitehokkuus/
materiaalikatselemukset/materiaalikatselemusten_tuloksia_suomessa](https://www.motiva.fi/ratkaisut/materiaalitehokkuus/materiaalikatselemukset/materiaalikatselemusten_tuloksia_suomessa)

Valtion Kanslia. 2017. Kansallisen materiaalitehokkuusohjelman arviointi. [Viitattu 14.9.2020]. Saatavissa: [https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/
handle/10024/80698/64_Kansallisen%20materiaalitehokkuusohjelman%20arviointi.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/80698/64_Kansallisen%20materiaalitehokkuusohjelman%20arviointi.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

KUVAT:

Kuva 1. Oona Rouhiainen. 2019. Materiaalikatselemuksen hyödyt

KUVITUSKUVAT:

Sivu 17: Seventyfour. 2020. Side view portrait of two men wearing overalls working in factory shop operating modern machines. Adobe Stock. [Viitattu: 29.10.2020]. Saatavissa: https://stock.adobe.com/fi/images/side-view-portrait-of-two-men-wearing-overalls-working-in-factory-shop-operating-modern-machines-copy-space/191847370?asset_id=191847370

Sivu 18: Romaset. 2020. Production line of the wooden floor factory. CNC automatic woodworking machine. Adobe Stock. [Viitattu: 29.10.2020]. Saatavissa: <https://stock.adobe.com/fi/images/production-line-of-the-wooden-floor-factory-cnc-automatic-woodworking-machine/280747538>

Sivu 21: Romaset. 2020. Production line of the wooden floor factory. CNC automatic woodworking machine. Adobe Stock. [Viitattu: 29.10.2020]. Saatavissa: <https://stock.adobe.com/fi/images/production-line-of-the-wooden-floor-factory-cnc-automatic-woodworking-machine/280747538>



Anni Orola, LAB-ammattikorkeakoulu

MATERIAALIVIRTOJEN KUSTANNUSLASKENTA TYÖKALUNA

Yrityksen materiaalivirtojen tarkkojen määrien selvittäminen ja niiden visualisoiminen helpommin viestittävään muotoon on olennainen osa materiaalikatselmusta. Sankey-diagrammissa esitetyt eripaksuiset materiaalivirtaviivat auttavat yritystä hahmottamaan syntyneen hävikin ja sen synnyttämien kustannusten mittakaavaa.

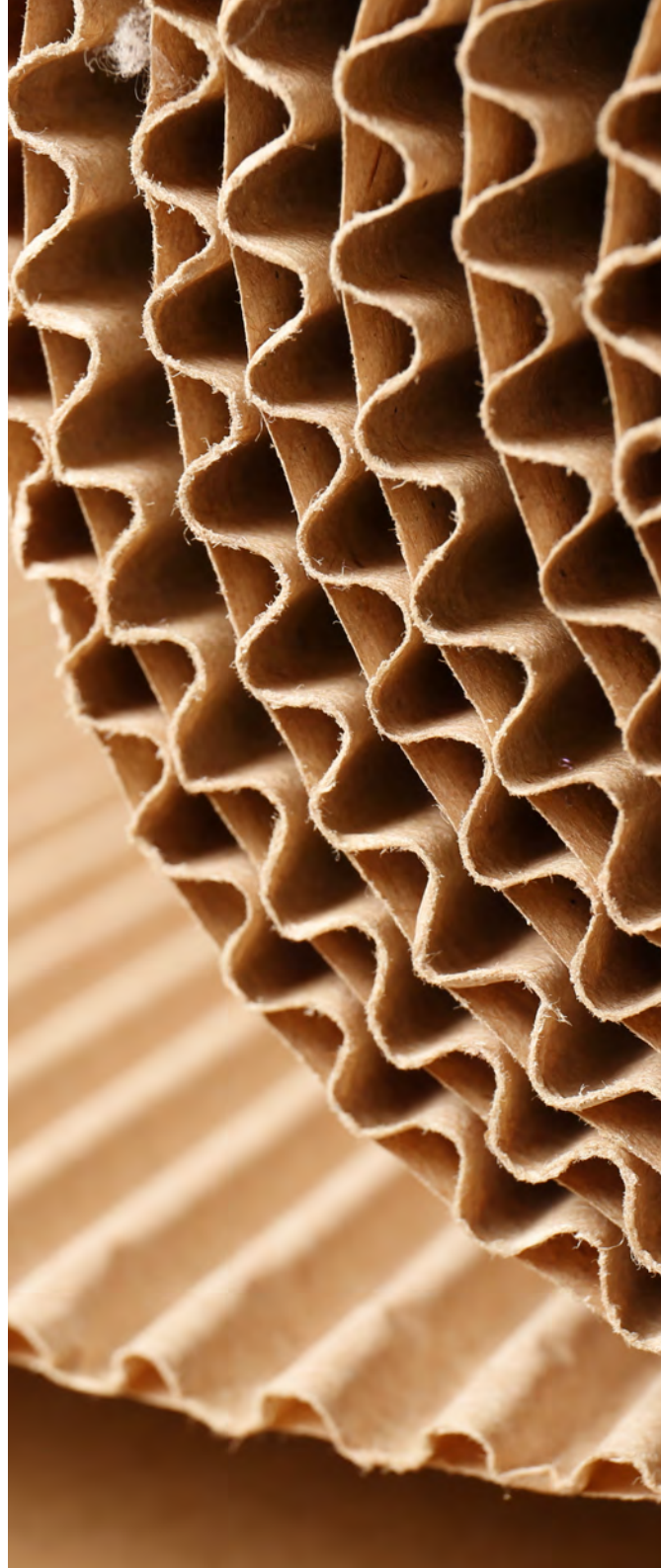
Materiaalivirtojen kustannusanalyysi, englanniksi Material Flow Cost Analysis (MFCA), on yritysten ympäristövaikutusten ja sitä kautta kustannusten vähentämiseen tarkoitettu työkalu. Menetelmän toimintaperiaatteet on kuvattu standardissa ISO 14051. Suomessa MFCA-laskentaa käytetään yleisimmin työkaluna materiaalitehokkuuskatsel-

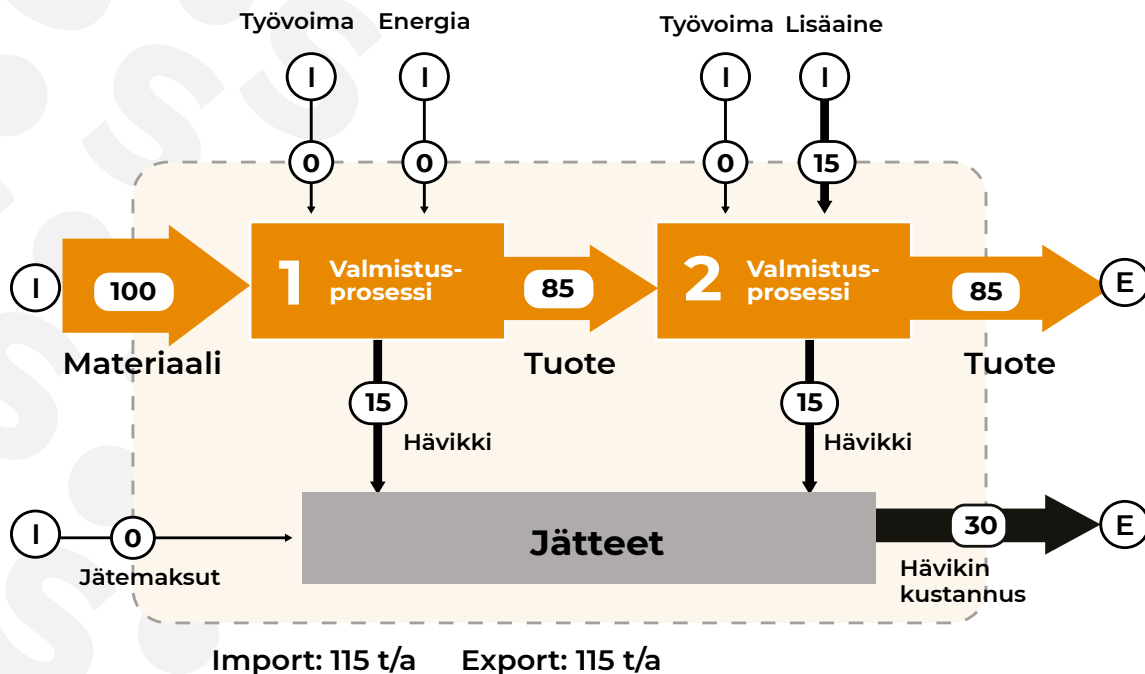
muksissa, mutta muualla maailmassa se on enemmän itsenäisesti käytetty työkalu. (Motiva 2020a)

MFCA-laskentaa varten kartoitetaan yrityksen sisään ja ulos menevät materiaalivirrat ja niiden kustannukset. Näitä ovat materiaali-, energia-, järjestelmä- (esim. työvoima) tai jätekustannukset. Kustannukset kohdennetaan syntyneelle hävikille (yli jäänyt materiaali/ viallinen tuote) sillä perusteella, missä vaiheessa tuotantoketjua hävikki on syntynyt. Näin saadaan selvitettyä kustannuskulmasta suurimmat ongelmat kohdat tuotannossa. (Motiva 2020b)

MFCA-laskenta keskittyy usein vain tuotteen tuotantovaiheeseen (Motiva 2020b) toisin kuin esimerkiksi LCA-laskenta (Life Cycle Assessment), jossa otetaan huomioon koko tuotteen elinkaari (European Commission 2010). Toisin sanoen MFCA-laskentaa voidaan käyttää vain yrityksen käyttämän materiaalin määrän vähentämiseen sen sijaan, että mietittäisiin esimerkiksi eri materiaalivaihtoehtoja ympäristövaikutusten pienentämiseksi. Tämä johtuu siitä, että eri materiaaleilla ympäristövaikutukset voivat kohdentua eri elinkaaren osiin (European Commission 2010).

MFCA-laskentaa varten on kehitetty erilaisia ohjelmistoja esimerkiksi Wienin teknillisen yliopiston kehittämä STAN. STAN on yksinkertainen ilmainen laskentaohjelma, jonka saa ladattua internetistä. (Technische Universität Wien 2012a) Myös maksullisia ohjelmistoja on olemassa (ifu hamburg 2020).





Kuva 1. Esimerkki materiaalivirtojen kuvaamisesta Sankey-diagrammilla (Kuva: Anni Orola ja Oona Rouhiainen 2020).

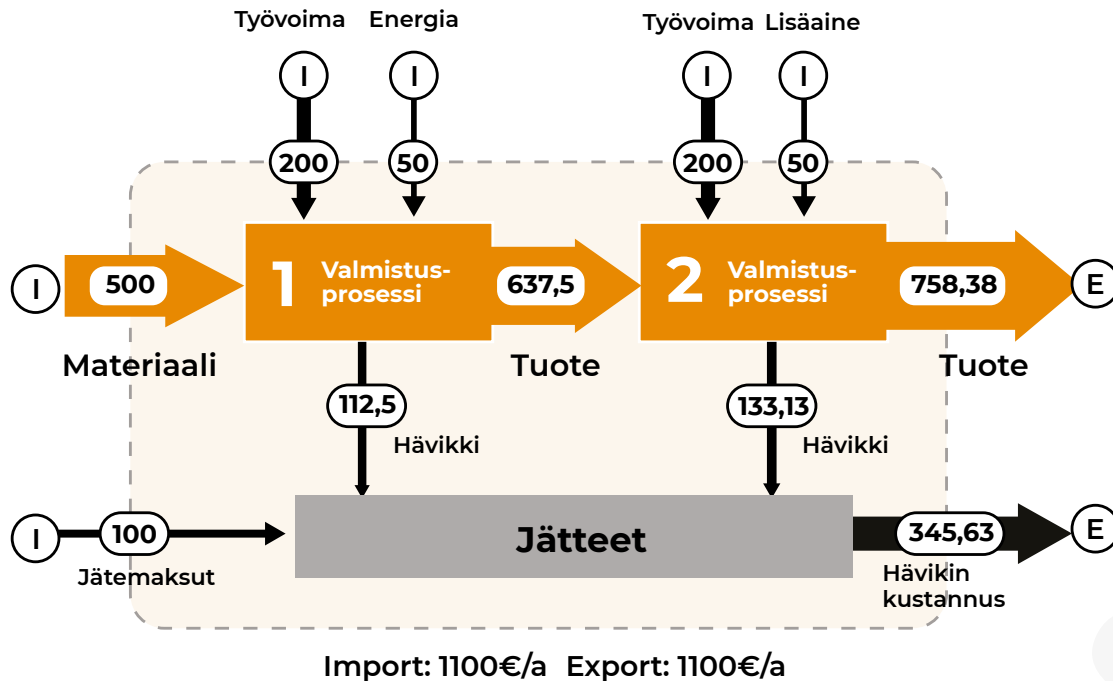
MFCA periaatteet

MFCA-laskennassa eri tuotantovaiheet jaetaan laskentakeskuksiin. Laskentakeskukset valitaan hävikin syntyipaikkojen mukaan. Yhdessä mallissa laskentakeskuksia tulisi selkeyden vuoksi olla mahdollisimman vähän. Laskentakeskuksia voivat olla esimerkiksi eri tuotannon vaiheet, tuotteen pakkaaminen, varastointi ja jätteenkäsittely. (Heiskanen 2017)

Tulokset esitetään Sankey-diagrammina. Sankey-diagrammia käytetään yleisesti erilasten materiaali- ja energiavirtojen kuvaukseen (Schmidt 2008). Diagrammissa

virtoja kuvataan eripaksuisilla ja -värisillä nuolilla. Nuolien paksuus kuvaa materiaalivirtojen määriä suhteessa toisiinsa. (Heiskanen 2017) Kun materiaali- ja rahavirtoja esitetään rinnakkaisissa diagrammeissa, on helppo tehdä havaintoja kustannuksista. Sankey-diagrammi havainnollistaa myös, miten kustannukset kertyvät eri prosesseissa, ja että tuotannon loppuvaiheissa syntyvä hävikki on alkuvaihetta kalliimpaa.

Myös materiaalitase auttaa löytämään ongelmakohtia. Sankey-diagrammissa sisään ja ulos tulevien virtojen määrä täytyy olla sama. Jos ne poikkeavat toisistaan on



Kuva 2. Esimerkki rahavirtojen kuvaamisesta Sankey-diagrammilla (Kuva: Anni Orola ja Oona Rouhiainen 2020).

tärkeää selvittää, missä vaiheessa poikkeama syntyy ja johtuuko se hävikistä. (Heiskanen 2017)

Kuvissa 1 ja 2 on esitetty yksinkertaistettu esimerkki Sankey-diagrammista ja hävikin kustannusten jakaantumisesta eri tuotantovaiheissa. Vaikka hävikkiä syntyy yhtä paljon prosesseissa 1 ja 2, prosessissa 2 hävikille kohdistuu suurempi kustannus, koska siihen on sitoutunut enemmän työvoima- ja energiakustannuksia. Sisään ja ulos menevien materiaali- ja kustannusvirtojen määrät eli taseet on myös esitetty kuvassa.

Oleellinen osa MFCA laskentaa on myös tietojen epävarmuuden arviointi. Epävarmuutta voidaan arvioida erilaisilla tilastotieteen menetelmillä. Yleensä käytetään keskihajontaa. Keskihajonta löytyy valmiina työkaluna esimerkiksi STAN-ohjelmistosta. (Technische Universität Wien 2012b)

Vinkkejä katselmoijille

Yleensä tiedonkeruuta varten yritykselle lähetetään taulukko, mihin seurattavat materiaali- ja kustannusvirrat kirjataan. SMARTTA-projektissa hyväksi käytänteeksi havaittiin, että taulukosta kannattaa tehdä mah-

dollisimman yksinkertainen, jottei yritys koe sen täyttämistä ylivoimaisena haasteena. Yrityksen kanssa on hyvä käydä läpi tärkeimmät materiaalivirrat ja myöhemmin, vaikka tarkentaa mallia, jos ulos jääneitä virtoja tulee esiin. Liian tarkka malli voi olla visuaalisesti epäselvä, ja siksi esimerkiksi eri prosesseja olisi hyvä yhdistää samaan laskentakukukseen. Myös riippuen linjastojen määrästä ne voidaan erotella omiksi diagrammeikseen selkeyden vuoksi.

MFCA laskennan merkitys materiaalikatselmuksessa

MFCA-laskennan paikka materiaalikatselmuksessa on visualisoida materiaali- ja rahavirrat, jotta hävikin aiheuttamat mahdollisesti suuretkin kustannuserät havaittaisiin paremmin (Motiva 2020). Se luo myös pohjan katselmuksessa tehdyille parannusehdotuksille ja niiden tuomille säästöille. Voidaan esimerkiksi miettiä, kuinka paljon rahaa säästettäisiin, jos hävikkiä syntyisi 1 % vähemmän.

Usein laskentaa tehdessä huomataan, ettei yritys välttämättä ole tietoinen raaka-aineiden tarkasta kulutuksesta ja niiden kustannuksista. Lisäksi materiaalivirtojen määriä saatetaan havainnoida summittaisesti tarkan monitoroinnin sijaan. Voidaankin ajatella, että tietojen kerääminen MFCA laskentaa varten herättää yrityksen miettimään myös tapoja seurata materiaalivirtojaan tulevaisuudessa paremmin.





LÄHTEET:

European Commission. 2010. International Reference Life Cycle Data System (ILCD) Handbook – General guide for Life Cycle Assessment - Provisions and action steps. Publications office of European Union. [Viitattu 28.09.2020]. Saatavissa: <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/a47e524c-acc4-4a27-98d7-78211e6aa59b>

ifu hamburg. 2020. Efficiency Software. [Viitattu 28.09.2020]. Saatavissa: <https://www.ifu.com/en/umberto/efficiency-software/>

Heiskanen, J. 2017. Material Flow Management Computer Demos. [Viitattu 28.09.2020]. Saatavissa: <http://www.stan2web.net/support/videos>

Motiva. 2020a. Materiaalikatselemusmenettelyn taustaa. [Viitattu 28.09.2020]. Saatavissa: https://www.motiva.fi/ratkaisut/materiaalitehokkuus/materiaalikatselemukset/materiaalikatselemusmenettelyn_tauustaa

Motiva. 2020b. Materiaalivirtojen kustannusanalyysi, MFCA. [Viitattu 28.09.2020]. Saatavissa: https://www.motiva.fi/ratkaisut/materiaalitehokkuus/materiaalikatselemukset/materiaalikatselemusmenettelyn_tauustaa/materiaalivirtojen_kustannusanalyysi_mfca

Schmidt, M. 2008. The Sankey Diagram in Energy and Material Flow Management. [Viitattu 28.09.2020]. Saatavissa: <https://doi.org/10.1111/j.1530-9290.2008.00004.x>

Technische Universität Wien. 2012a. Benefits. [Viitattu 28.09.2020]. Saatavissa: <http://www.stan2web.net/infos/benefits>

Technische Universität Wien. 2012b. Data Uncertainties. [Viitattu 28.09.2020]. Saatavissa: <http://www.stan2web.net/support/mfa-basics/data-uncertainties>

KUVAT:

Kuva 1. Orola, A., Rouhiainen, O. 2020. Esimerkki materiaalivirtojen kuvaamisesta Sankey-diagrammilla

Kuva 2. Orola, A., Rouhiainen, O. 2020. Esimerkki rahavirtojen kuvaamisesta Sankey-diagrammilla

KUVITUSKUVAT:

Sivu 23: New Africa. 2020. Closeup view of roll of brown corrugated cardboard. Adobe Stock. [Viitattu: 29.10.2020]. Saatavissa: https://stock.adobe.com/fi/images/closeup-view-of-roll-of-brown-corrugated-cardboard-space-for-text-recyclable-material/240397192?asset_id=240397192

Sivu 26–27: Quality Stock Arts. 2020. Colorful fabric silk rolls in textile shop industry from india. Adobe Stock. [Viitattu: 29.10.2020]. Saatavissa: https://stock.adobe.com/fi/images/colorful-fabric-silk-rolls-in-textile-shop-industry-from-india/201320952?asset_id=201320952

Kimmo Heponiemi, LAB-ammattikorkeakoulu
Mika Keski-Luopa, LAB-ammattikorkeakoulu

MATERIAALIKATSELMUS

– VIELÄ HARVOJEN HERKKU

Kansallinen materiaalitehokkuusohjelma lanseerattiin vuonna 2014, jolloin ohjelmalle asetettiin myös selkeä tavoite: *"kestävää kasvua materiaalitehokkuudella, jolla pyritään samanaikaisesti talouskasvuun, luonnonvarojen viisaaseen käyttöön ja ympäristövaikutusten minimointiin"*. Materiaalitehokkuusoh-

jelman yhtenä toimenpiteenä käynnistettiin materiaalikatselemushanke viideksi vuodeksi, ja sen myötä alettiin myöntää tukea yrityksille materiaalikatselemusten tekemistä varten. Myös katselmusten kehittämiseen ja markkinointiin myönnettiin silloin rahoitusta. (Hokkanen et al. 2017)

”Kansallisen materiaalitehokkuusohjelman arviointi”-raportissa (Hokkanen et al. 2017) todettiin, että hankkeessa toteutettujen katselmusten ja siinä tavoitettujen yritysten määrät jäivät tavoitteista. Katselmuksista saatujen hyötyjen konkretisoituessa katselmusmäärien uskottiin kuitenkin kasvavan. Näin ei ole kuitenkaan käynyt, ja katselmuksia on tehty vuosittain vain kourallinen.

SMARTTAssa tutkittiin katselmusten tunnettuutta

LAB-ammattikorkeakoulun hallinnoimassa ja Päijät-Hämeen liiton rahoittamassa SMARTTA-projektissa on edistetty aktiivisesti pk-yritysten materiaalitehokkuutta muun muassa kehittämällä katselmusmallia ja pilotoimalla sitä yhteistyössä päijäthämäläisten pk-yritysten kanssa. Projektissa käytiin myös vilkasta vuoropuhelua alueen yritysten kanssa ja havaittiin, että yritykset eivät edelleenkään miellä materiaalitehokkuutta kovin tärkeäksi tekijäksi yrityksen toiminnossa saatikka ole edes tietoisia materiaalikatselmuksista.

Projektissa toteutettiin kesällä 2020 kysely, jolla haluttiin kartoittaa tarkemmin yritysten tietoisuutta materiaali- ja myös energiakatselmuksesta. Kysely lähetettiin yli kolmellesadalle pk-yritykselle, ja vastauksia siihen saatiin kolmekymmentä. Vaikka kyselyyn vastanneiden yritysten määrä jäi melko pieneksi,

saatiin siitä mielenkiintoisia tuloksia ja viitteitä eri asioiden välisistä riippuvuussuhteista.

Kyselyn tuloksia

Kyselyyn vastanneista yrityksistä noin 40 % toimi metalliteollisuudessa, ja muut vastaajat jakautuivat melko tasaisesti eri toimialoille. Vastanneista yrityksistä kolme neljästä työllisti yli kaksikymmentä henkilöä. Valtakunnallisesti yli kaksikymmentä henkilöä työllistäviä on vain alle 5 % yrityksistä (Motiva 2016), joten kyselyyn vastanneiden yritysten henkilömäärän perusteella materiaalitehokkuuden voidaan olettaa olevan tärkeämpi tekijä hieman isommille pk-yrityksille. Lähes kaikilla vastaajista oli olemassa laatujärjestelmä ja yli puolella oli käytössä ympäristöjärjestelmä.

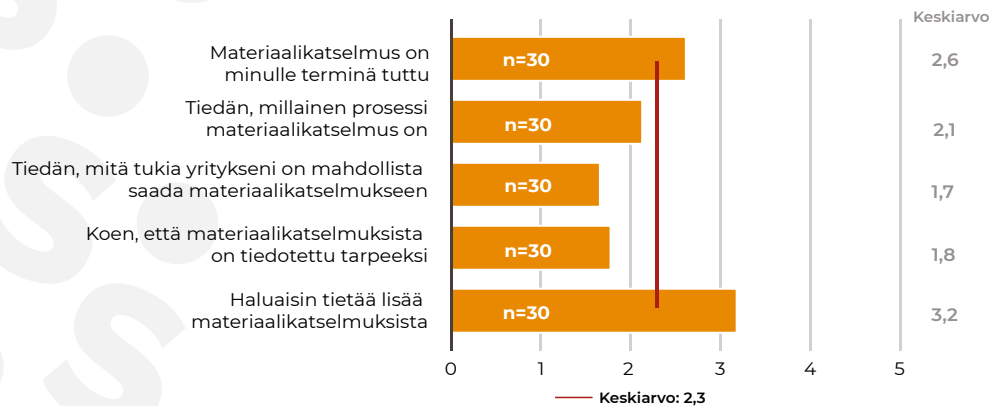
Vastanneista yrityksistä noin joka kolmannelle oli tehty energiakatselmus ja vain yhdelle yritykselle materiaalikatselmus. Kuitenkin 90 % vastaajista koki materiaalitehokkuuden ja 80 % koki energiategokkuuden olevan tärkeä tekijä yrityksen toiminnalle. Kyselyn perusteella pk-yritykset ymmärtävät energia- ja materiaalitehokkuuden tärkeyden.

Kyselyn päätavoitteena oli selvittää sitä, miten tunnettuja materiaali- ja energiakatselmuksia ovat yrityksissä. Sitä selvitettiin muutaman kysymyksen sarjalla, jossa väitteitä arvioitiin asteikolla

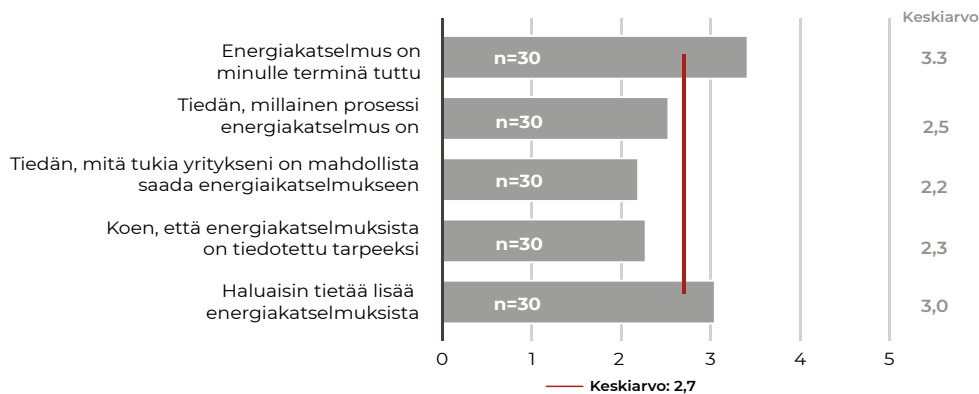
1–5, missä 1 tarkoitti ”ei mitään tietoa” ja 5 ”asia on erittäin tuttu”. Kuvissa 1 ja 2 on esitetty, miten yritysten vastaukset jakautuivat eri väitteiden kesken.

Kaksi kolmesta yrityksestä ei ollut tietoinen, että materiaalikatselmusta varten

oli mahdollista saada taloudellista tukea. Energikatselmusten tukimahdollisuuksista tiesi noin puolet yrityksistä. Yrityksen koko vaikutti tunnettuuteen siten, että materiaalikatselmuksia olivat hieman tunnetumpia yli 50 henkilöä työllistävässä kuin sitä pienemmissä yrityksissä.



Kuva 1. Vastausten jakauma materiaalikatselmuksen tunnettavuutta käsittelevissä väittämissä. (Kuva: Mika Keski-Luopa)



Kuva 2. Vastausten jakauma energiakatselmuksen tunnettavuutta käsittelevissä väittämissä. (Kuva: Mika Keski-Luopa)



Vastauksista käy ilmi, että energiakatselmus on materiaalikatselmusta tunnetumpi, mutta ottaen huomioon, että joka kolmanteen kyseeseen vastanneesta yrityksestä oli tehty energia-katselmus, senkin tunnettuus on melko heikkoa.

Energiakatselmukset olivat luonnollisesti hyvin tiedossa niissä yrityksissä, joihin katselmus oli tehty, mutta näistäkin yrityksistä lähes puolella ei ollut mitään tietoa materiaalikatselmuksiin liittyvistä tuista. Myöskään arvioitaessa viestinnän riittävyyttä yli kaksi kolmesta vastauksesta sijoittuu kahteen heikoimpaan vastauskategoriaan kummankin katselmuksen kohdalla.

Materiaalikatselmuksset hyvä saada valtamedioihin

Materiaalikatselmusten kanssa on siis ollut haasteita katselmusten määrän suhteen alusta asti. Katselmoiteja tehneiden konsulttien ja katselmoitujen yritysten kanssa SMART-TA-projektissa käytyjen keskustelujen perusteella materiaalikatselmus on koettu tuotteena hyväksi, tehokkaaksi ja käytännölliseksi. Lisäksi katselmusten tekemiseen on saatavilla huomattavia tukia. Tämä viesti tulisi saada yritysten päättäjien tietoon nykyistä paremmin.

Pk-yrityksessä päätöksenteko henkilöityy usein toimitusjohtajaan. Holopaisen (2017) mukaan toimitusjohtajat ovat markkinoinnin kannalta haastava kohderyhmä, joka sivuuttaa 80 – 90 % heille suunnatusta markkinoinnista. Johtajat arvostavat heille suunnatussa mark-

kinoinnissa yli muiden kolmea elementtiä, jotka ovat: tiedonhankinta, helppous ja luottamus. Tiedonhankinnan kannalta he odottavat markkinoinnilta tutkittua tietoa ja syvällisiä näkemyksiä. Helppoutta on taas sisältöjen ymmärrettävyys, johon vaikuttavat etenkin viestinnän visuaalisuus ja siinä käytetty kieli. Luottamus yhdistyy monesti tuttuuteen eli suositaan luotettavaksi havaittuja, ennestään tuttuja kanavia ja lähteitä.

Materiaalikatselemusten määrä ei ole kuitenkaan kääntynyt nousuun, vaikka esimerkiksi Motiva tarjoaa omilla nettisivuillaan luotettavaa ja helposti lähestyttävää informaatiota (Motiva 2020). Kyselyyn vastanneista yritysten johtajista yli puolet eivät olleet juurikaan tietoisia materiaalikatselemusten olemassaolosta, joten heidän ei voida myöskään olettaa etsivän katselemuksia koskevaa tietoa. Katselemuksista viestimisessä tulisi pyrkiä hyödyntämään enemmän laajalevikkisiä medioita. Toimitusjohtajien keskuudessa suosittuja medioita ovat muun muassa Helsingin Sanomat, Kaupalehti, Talouselämä sekä YLE:n eri kanavat (Holopainen 2017). Materiaalikatselemusten yleistymisen kannalta on erittäin tärkeää, että tietoisuus niistä kasvaa päättäjien keskuudessa.

LÄHTEET:

Hokkanen, J. Virtanen Y, Savikko, H. Silvenius, F. Ilvesniemi, H. Haila, K. Joutsjoki, V. Känkkänen, R. 2017. Kansallisen materiaalitehokkuusohjelman arviointi. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 64/2017. [Viitattu 21.9.2020]. Saatavissa: https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/80698/64_Kansallinen%20materiaalitehokkuusohjelman%20arviointi.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Holopainen, J. 2017. Paljon melua, enimmäkseen tyhjästä. Suomalaisen toimitusjohtajien kokemuksia heille suunnatusta markkinointisisällöstä. Pro gradu-tutkielma. Valtiotieteellinen tiedekunta. Helsingin yliopisto. [Viitattu 6.10.2020]. Saatavissa: https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/193681/Holopainen_viestinta.pdf?sequence=2

Motiva. 2016. PK- yritysten materiaalitehokkuuden kehittäminen. [Viitattu 21.9.2020]. Saatavissa: https://www.motiva.fi/files/12599/PK-yritysten_materiaalitehokkuuden_kehittaminen.pdf

Motiva. 2020. Materiaalikatselemukset. [Viitattu: 6.10.2020]. Saatavissa: https://www.motiva.fi/ratkaisut/materiaalitehokkuus/materiaalikatselemukset_data-uncertainties

KUVAT:

Kuva 1. Keski-Luopa, M. 2020. Vastausten jakauma materiaalikatselemuksen tunnettavuutta käsittelevissä väittämissä.

Kuva 2. Keski-Luopa, M. 2020. Vastausten jakauma energiakatselemuksen tunnettavuutta käsittelevissä väittämissä.

KUVITUSKUVAT:

Sivu 31: Fotolia RAW. 2020. Finishing metal working on lathe grinder machine with sparks. Adobe Stock. [Viitattu: 29.10.2020]. Saatavissa: <https://stock.adobe.com/fi/images/finishing-metal-working-on-lathe-grinder-machine-with-sparks/81506241>

Sivu 34: Avantgarde. 2020. Rusted metal background. Adobe Stock. [Viitattu: 29.10.2020]. Saatavissa: https://stock.adobe.com/fi/images/rusted-metal-background/128078838?asset_id=128078838



Sakari Autio, LAB-ammattikorkeakoulu
Jussi Kuusela, LAB-ammattikorkeakoulu

MATERIAALIKATSELMUS

– LISÄÄ KOULUTUSTA, LISÄÄ KATSELMUKSIA,

Materiaalikatselemuksen (Motiva 2020a) tekemisessä tärkeässä roolissa on osavien materiaalikatselmoijien koulutus ja sen varmistaminen, että itse katselointi tehdään saman periaatteellisen mallin mukaan jokaisessa kohdeyrityksessä. Motivan materiaalikatselmuksmallissa on tiettyä joustavuutta, jolloin

pystytään ottamaan huomioon se, mitä toimialaa ja kokoluokkaa yritys edustaa sekä sen mitä materiaalivirtaprosessia katselmuksessa tarkastellaan. Jokaisessa tapauksessa Motivan edustaja tarkistaa ja hyväksyy katselmuksen niin, että se toteuttaa Motivan kehittämää katselmuksmenettelyä (Motiva 2020b).



Materiaalikatselmuksitoiminnan taustalla yhtenäinen malli ja koulutus

Motiva järjestää säännöllisesti päivän mittaisia koulutuksia, joihin osallistuvat henkilöt tai yritykset voivat pätevöityä tarjoamaan materiaalikatselmuksia. Motiva ylläpitää listaa näistä katselmuksista tarjoavista yrityksistä ja niiden pätevöityneistä katselmoijista (Motiva 2020b). Yritykset, jotka tilaavat materiaalikatselmuksen pätevöityneiltä katselmoijilta, voivat saada sen tekemiseen rahoitusta hakemalla avustusta Business Finlandilta (2020).

Oletuksena on, että koulutuksen jälkeen katselmoija ymmärtää katselmuksitoiminnan menetelmät ja vaiheet. Keskeistä Motivan koulutuksessa on, että osallistujat voivat hyödyntää Motivan keräämää laajaa taustamateriaalia ja katselmuksitoiminnan toimintaohjeita. Koulutuksen jälkeen katselmoijille järjestetään myös tilaisuuksia, jossa esitellään ajankohtaisia asioita mm. katselmuksitoiminnan kehityksestä.

Katselmuksessa yrityksen tuotanto- tai palveluprosessi käydään systemaattisesti läpi ja tunnistetaan ne prosessivaiheet, joista erityisesti syntyy hävikkiä. Hävikin määrän ohella ollaan kiinnostuneita hävikin syistä. Hävikki voi johtua raaka-aineen laatueroista, laitteista, henkilöstön osaamisesta, kiireestä tai esimerkiksi suunnitelmien ja laatuvaatimusten virheistä. Hävikki voi olla muun muassa tarpeetonta jätettä tai kierrätysmateriaalia, sivuvirtaa,



Kuva 1. Maatalouden hävikkiä. Hävikkiin päätyvään pyörerehupaaliin on sitoutunut paljon ylimääräisiä energia- ja työkustannuksia. Kustannukset nousevat edelleen, jos paalin sisältö hyötykäytetään vain osittain ja kun muovikäreet loppusijoitetaan asianmukaisesti. (Kuva: Adobe Stock)

kakkoslaatua ja tuotteiden ylipainoa. Hävikin kustannukset muodostuvat esimerkiksi raaka-aine-, energia-, työ- ja jätahuoltokustannuksista. Esimerkiksi kuvan 1 tilanteessa katselmoijan tulisi tunnistaa edellä mainitut osa-alueet ja kohdentaa ne prosessin eri vaiheisiin.

Kohteena olevalle yrityksille haasteena voi olla etsiä ja tuottaa katselmoinnissa vaadittu prosessikohtainen tieto. Lisäksi katselmusmenettelyn kesto voi olla yllättävän pitkä. Nämä asettavat myös katselmoijille haasteita katselmoinnin etenemisen varmistamiseen sekä kehityskohteiden löytämiseen. Tärkeässä roolissa on katselmoinnin kohteena olevan yrityksen henkilöstön osaami-

sen hyödyntäminen. Katselmoijat tuovat tarkasteluun ulkopuolisen neutraalimman katsontakannan ja nostamalla esiin hävikkiin liittyvät eri kustannuserät. Samalla katselmoijat huolehtivat siitä, että prosessi etenee Motivan mallin mukaisesti.

Katselmoijien koulutuksessa ei voida olettaa, että heistä tulee yrityskehityksen eri toimialojen asiantuntijoita. Konsulttien aiempi substanssiosaaminen on merkittävää, kun ajatellaan minkälaisiin yrityksiin he todennäköisesti päätyvät tekemään katselmoitteja. On kuitenkin selvää, että seuraamalla katselmusmallin prosessia ja hyödyntämällä kohdeyrityksen osaamista tällainen kapean

sektorin syväosaaminen ei ole välttämätöntä, vaikka siitä on eittämättä etua. Yleisesti ottaen hävikkiä syntyy jokaisessa prosessissa riippumatta toimialasta.

Hävikin kokonaiskustannukset voivat olla jopa 25 kertaiset yrityksen jätehuoltokustannuksiin nähden (Motiva 2020a). Näin ollen, vaikka hävikin jakaminen eri jättejakeisiin (Kuva 2.) on itsessään yritykselle tärkeää, niin kustannushyötyjen kannalta oleellisempaa on, että eri jättejakeita pystytään minimoimaan

prosessin eri vaiheissa. Tällöin päästään käsiksi hävikin suurimpiin kustannuseriin ja tällaisen katsantokannan esille tuominen on yksi konsultin tärkeimmistä tehtävistä. Tämä tulee myös esittää kohdeyritykselle selkeässä visuaalisessa muodossa – tässä apuna ovat erilaiset Sankey-diagrammit.

Valtakunnallisesti tavoitteena on saada kasvatettua tehtyjen materiaalikatselmointien määrää ja siihen yksi tärkeä keino on koulutuksen lisääminen. Hyvis-

Kuva 2. Materiaalikierto ja hävikin hyödyntäminen näyttäytyy monissa tapauksissa pelkästään eri jättejakeiden onnistuneena lajitteluna. Hävikkiin sitoutuneet eri kustannuserät voivat jäädä vähemmälle huomiolle. (Kuva: Adobe Stock)



tä kokemuksista ja esimerkeistä huolimatta materiaalikatselmuksia on toteutettu huomattavan vähän. Katselmusten määrä on vaihdellut muutamista katselmuksista noin kymmeneen katselmukseen vuodessa (Motiva 2020a). Tehdyt katselmoinnit osoittavat, että yrityksen ulkopuolisen tahon myötä, jopa sellaiset yritykset, joissa hävikin seuraamiseen ja vähentämiseen on panostettu paljon, hyötyvät Motivan mallin mukaisista materiaalikatselmuksista (Motiva 2020c). Katselmoinneista kerättyjen tietojen perusteella säästöpotentiaali on vähintään 3 % yrityksen liikevaihdosta, jonka päälle tulevat lisäksi välilliset kustannussäästöt (Business Finland 2020; Motiva 2020b).

Materiaalikatselmus – lisää tietoisuutta ja tekijöitä kouluttamalla

Tähän asti materiaalikatselmuksia ovat toteuttaneet Motivan koulutukseen osallistuneet konsultit, jotka ovat koulutuksen käytyään saaneet oikeuden käyttää Motivan kehittämiä katselmusmalleja. Yhden päivän koulutustilaisuuksia on järjestetty vuosittain. Koulutusta on tarkoitus kehittää, jotta yritys kentälle saadaan aiempaa enemmän materiaalikatselmuksen osaajia. Konsulttien ohella on tärkeää,



että tuotanto- ja palveluyritysten henkilöstölle on tarjolla katselmusosaamista. Myös AMK- ja yliopisto-opiskelijat ovat erittäin kiinnostuneita materiaalikatselmuksen mahdollisuuksista kehittää yritysten materiaali- ja ilmastotehokkuutta.

Koulutuksen kehittäminen on käynnissä MOTIVAn ja LAB-ammattikorkeakoulun yhteistyönä ja sen tarkoituksena on osaavien materiaalikatselmoijien määrän merkittävä lisääminen yrityskentällä. Kaikista koulutukseen osallistuvista ei suinkaan tule materiaalikatselmoinnin konsultteja, mutta tietoisuuden lisäämisellä voidaan katsoa olevan myös muita hyötyjä. On selvä etu, jos katselmoitavassa yrityksessä työskentelee henkilöitä, joilla on hyvä ennakkokäsitys materiaalivirtojen tarkastelusta.

Kehitteillä olevassa ammattikorkeakoulussa annettavassa katselmuskoulutuksessa keskiössä on yrityksessä toteutettava vaiheistettu katselmusprosessi, jota kurssin eteneminen noudattaa. Kurssi on jaettu vaiheisiin/osioihin, jotka sisältävät johdannon aiheeseen ja siihen liittyvän virallisen Motivan materiaalin sekä soveltavan tehtävän. Tehtävä liittyy joko virtuaaliyri-

tysten materiaalikatselmuksen tai osallistujan omavalintaisen yrityksen katselmuksen toteutukseen tai sen suunnitteluun. Verkkokurssi on osin vuorovaikutteinen, ja ohjaajat ovat materiaalikatselmuksia tehneitä henkilöitä. Kurssimuotoisen koulutuksen etuna on mahdollisuus perehtyä ohjatusti materiaalikatselmuksen prosessiin ja muun muassa harjoitella siinä tarvittavien ohjelmistojen käyttöä käytännön harjoitusten kautta. Tämä antaa erinomaiset valmiudet pätevyitä Motivan mallin mukaisen materiaalikatselmuksen tekijäksi, kun opiskelija siirtyy työelämään. Koulutuksen käytyään tällaiset henkilöt vievät samalla materiaalitehokkuusajattelua yrityksiin. Avoimen korkeakouluopetuksen antaminen räätälöidään mahdollisimman joustavaksi, jolloin se sopii myös täydennyskoulutuspaketiksi työelämässä jo oleville. Korkeakouluopetuksen etuna on myös se, että kurssiin voidaan, opiskelijan kiinnostuksen mukaan, sisällyttää muita katselmustoimintaan liittyviä asiakokonaisuuksia.

Materiaalikatselmuksen avulla on mahdollista säästää luonnonvaroja ja vähentää jättemääriä pienentämällä hävikkiä. Hävikistä ei yleensä



Kuva 3. Hyvin suunniteltu lopputuotteen kuljetuspakkaus on tuotteen käyttöönoton jälkeen lähes mahdotonta pakata uudelleen. (Kuva: Adobe Stock)

päästä kokonaan eroon, jolloin kannattaa selvittää, löytyykö sille, esimerkiksi teräslevyn kappaleille, hyödyntäjä muiden yritysten joukosta. Näitä yritysten välisiä niin sanottuja teollisia symbiooseja kehitetään jatkuvasti. Motiva ylläpitää jätteiden ja sivuvirtojen tietoaalustaa (Materiaalitori 2020), joka edistää sivuvirtojen hyötykäyttöä sekä teollisten symbioosien syntyä. Materiaalikatselemus on erinomainen työkalu edistää materiaalitehokkuutta ja kiertotaloutta. Asiakkaille materiaalisäästö ja kiertotalous voivat näyttäytyä esimerkiksi hyvin suunniteltuna ja toteutettuna kuljetuspakkauksena (Kuva 3).

Lisäksi yritykset kohtaavat markkinoilta nousevan ilmastohaasteen ja niiden pitää pystyä selkeästi kertomaan omista ilmastotavoitteistaan sekä hiilijalanjäljen pienentämistoimistaan. Tavanomaisesti ilmastoon liittyvät kehitystoimet kohdistuvat uusiutuvaan energian käyttöön ja kuljetusten kehittämiseen. Kaikilla materiaaleilla on hiilijalanjälki ja niiden käytöstä aiheutuu suurin osa tuotannon ja kulutuksen ilmastovaikutuksista. Materiaalikatselemuksen yhteydessä voidaan laskea hiilidioksidisäästöjen (CO₂-ekvivalentti) määrä jollekin tuotteelle. Materiaalisäästö on samalla ilmastosäästöä ja niistä yrityksen on hyvä kertoa asiakkailleen ja sidosryhmilleen.

LÄHTEET:

European Commission. 2010. International Reference Life Cycle Data System (ILCD) Handbook – General guide for Life Cycle Assessment - Provisions and action steps. Publications office of European Union. [Viitattu 28.09.2020]. Saatavissa: <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/a47e524c-acc4-4a27-98d7-78211e6aa59b>

Business Finland 2020. Materiaalikatselemus. [Viitattu 30.9.2020]. Saatavissa: <https://www.businessfinland.fi/suomalaisille-asiakkaille/palvelut/rahoitus/materiaalikatselemus/>

Materiaalitori 2020. Materiaalit kiertoon! [Viitattu 30.9.2020]. Saatavissa: <https://www.materiaalitori.fi/>

Motiva 2020a. Materiaalikatselemukset. [Viitattu 8.6.2020]. Saatavissa: <https://www.motiva.fi/ratkaisut/materiaalitehokkuus/materiaalikatselemukset>

Motiva 2020b. Miten materiaalikatselemus tehdään? [Viitattu 30.9.2020]. Saatavissa: https://www.motiva.fi/ratkaisut/materiaalitehokkuus/materiaalikatselemukset/miten_materiaalikatselemus_tehdaan

Motiva 2020c. Materiaalikatselemusten tuloksia Suomessa. [Viitattu 30.9.2020]. Saatavissa: https://www.motiva.fi/ratkaisut/materiaalitehokkuus/materiaalikatselemukset/materiaalikatselemusten_tuloksia_suomessa

KUVAT:

Kuva 1. Mtatman. 2020. Round hay bales covered with snow in a farm field panoramic. Adobe Stock. [Viitattu: 29.10.2020]. Saatavissa: <https://stock.adobe.com/fi/images/round-hay-bales-covered-with-snow-in-a-farm-field-panoramic/312353900>

Kuva 2. Hans. 2020. A skip for compressing waste. Adobe Stock. [Viitattu: 29.10.2020]. Saatavissa: https://stock.adobe.com/fi/images/skip-for-compressing-waste/51851851?prev_url=detail

Kuva 3. Pykodelpi. 2020. A bunch of stacked, sorted and laid out a variety of cardboard boxes from food and drinks. Adobe Stock. [Viitattu: 29.10.2020]. Saatavissa: https://stock.adobe.com/images/a-bunch-of-stacked-sorted-and-laid-out-a-variety-of-cardboard-boxes-from-food-and-drinks-grey-textured-cardboard-sorted-in-a-pile-garbage-pile-of-waste-paper-and-paperboard-pattern/327961212?prev_url=detail

KUVITUSKUVAT:

Sivu 35: Cracho, S. 2020. Closeup view of male hands typing electronic tablet keyboard-dock station. Man working at the wooden table at office. Adobe Stock. [Viitattu: 29.10.2020]. Saatavissa: https://stock.adobe.com/fi/images/closeup-view-of-male-hands-typing-electronic-tablet-keyboard-dock-station-man-working-at-the-wooden-table-at-office-vertical-blurred-background/172015322?asset_id=172015322

Sivu 38: Oatava. 2020. Closeup woman's hands typing on a laptop on a wooden desk with sunlight. Adobe Stock. [Viitattu: 29.10.2020]. Saatavissa: https://stock.adobe.com/fi/images/closeup-woman-s-hands-typing-on-a-laptop-on-a-wooden-desk-with-sunlight/159206397?asset_id=159206397

Kimmo Heponiemi, LAB-ammattikorkeakoulu
Ilkka Hippinen, Motiva Oy
Suvi Salmela, Motiva Oy

MATERIAALIKATSELMUS

PALJASTAA MAHDOLLISUUDET TEOLLISIIN SYMBIOOSEIHIN

Materiaalikatselemus on erityisesti prosessien tehostamisen työkalu, mutta sen toinen keskeinen tavoite on kiertotalouden edistäminen ja materiaalien pitäminen kierrossa mahdollisimman pitkään. Katselmuksessa voidaan etsiä omille sivuvirroille ja jätteille hyödyntäjiä

sekä löytää omiin prosesseihin soveltuvia kierrätysraaka-aineita. Katselmuksen lisäksi mahdollisuuksia teollisiin symbiooseihin voi löytyä Materiaalitorilta (Kuva 1) tai alueellisten FISS-koordinaattoreiden avulla.

Materiaalitehokkuuden parantaminen tuo teollisuusyrityksille merkittäviä, jopa miljoonaluokan säästöjä ja pienentää yrityksen ympäristökuormitusta. Parhaiten yrityksen toiminnassa syntyvään hävikkiin päästään kiinni materiaalikatselmuksella, jonka tekee siihen koulutettu katselmoija.

Materiaalikatselmus on käytännön työkalu yrityksen toiminnan tehostamiseen ja materiaalivirtojen hallintaan. Katselmuksella tunnistetaan tuotantoprosessista vaiheet, joissa voidaan vähentää materiaalien käyttöä, syntyvän jätteen määrää sekä ympäristöhaittoja. Samalla voidaan säästää merkittäviä määriä rahaa. (Motiva 2020)

Vaikka materiaalikatselmuksen toimenpiteissä minimoidaan tuotannossa syntyvä hävikki, ei tuotannosta syntyvästä jätteestä ja sivuvirroista päästä kokonaan eroon. Katselmuksiin kuuluukin selvittää, onko toimipaikan materiaalivirroissa sellaisia, joita muut toimijat voisivat hyödyntää tai voitaisiinko toimipaikalla itse hyödyntää raaka-aineena jonkin muun toimijan sivutuotetta tai jätevirtaa. Mikäli katselmuksessa tunnistetaan tällaisia materiaalivirtoja, tehdään alustava kuvaus teollisiin symbiooseihin liittyvistä yhteistyömahdollisuuksista. Tarkastelu voidaan tehdä myös yrityksen eri toimipisteiden välillä.



Kuva 1. Materiaalitori (Kuva: Tiina Paju)

Symbioosien löytämiseen saatavilla myös alueellista sparrausapua

Motiva Oy:n koordinoima Teolliset symbioosit Suomessa – FISS (Finnish Industrial Symbiosis System) on yhteistyöhön perustuva toimintamalli, jolla autetaan yrityksiä ja muita toimijoita tehostamaan keskinäistä resurssien hyödyntämistä sekä synnyttämään uutta liiketoimintaa. FISS-malli perustuu aktiiviseen symbioosien edistämiseen eli fasilitointiin ja yhteiskehittämiseen. Tavoitteena on myös nostaa materiaalien jalostusarvoa ja aikaansaada uusia kilpailukykyisiä tuotteita ja palveluita. (FISS 2020)

Toisen toimijan sivuvirta tai jäte muuttuu tuottavaksi resurssiksi toiselle ja säästää kummankin kustannuksia vähentäen myös haitallisia ympäristövaikutuksia (Kuva 2). Parhaimmassa tapauksessa symbiooseissa syntyy kaupallisesti menestyviä korkean jalostusasteen tuotteita loppukäyttäjien tarpeisiin sekä kotimaassa että kansainvälisillä markkinoilla.

Saniteettituotannon jätteiden hyödyntäminen tiilien valmistuksessa tai metsäteollisuuden sivuvirtojen hyödyntäminen biohiilen ja puupohjaisten bionesteiden valmistuksessa ovat esimerkkejä FISS-toiminnalla kehitetyistä teollisista symbiooseista.



Kuva 1. Teolliset symbioosit (Kuva: Tiina Paju)

FISS-koordinaattorit sparraavat yrityksiä uusien yhteistyö- ja liiketoimintamahdollisuuksien tunnistamisessa ja ideoinnissa, sekä tarjoavat apua symbioosien toteuttamisessa. Heiltä saa myös apua tarvittavan asiantuntijan, teknologian tai palvelun etsintään.

Materiaalikatselemuksen yhteydessä sivuvirroille voidaan etsiä hyödyntäjiä myös Materiaalitorilta (Materiaalitori 2020). Hyödyntäjiä voidaan etsiä joko materiaalien vastaanottajien valmiista ilmoituksista tai ilmoittamalla tarjolla olevaa materiaalia omalla ilmoituksella. Varsinaista kauppaa ei tällä hetkellä käydä Materiaalitorin kautta, vaan materiaalin haltija ja vastaanottaja sopivat kaupan ehdoista palvelun ulkopuolella. Materiaalitorilla omistajaa ovat vaihtaneet mm. tekstiilit, betoni, tuhka ja monet purkumateriaalit.

Myös teollisuuspuistoille voidaan tehdä materiaalikatselmuksia

Teollisuuspuistot mahdollistavat teolliset symbioosit logistisesti kustannustehokkaasti, kun alueen yritykset hyödyntävät toistensa materiaaleja, energiaa tai muita resursseja. Teollisuuspuiston materiaalikatselmuksessa muodostetaan monen toimijan yhteinen materiaali- ja energiatase ja pyritään tätä kautta tunnistamaan taseesta tehostamiskohteita, jotka voivat liittyä esimerkiksi jätteenkäsittelykustannusten alentamiseen, sivuvirtojen nykyistä laajempaan hyödyntämiseen tai

ostettujen raaka-aineiden korvaamiseen kierrätysraaka-aineilla. (Gaia 2016)

Teollisuuspuistojen vahvuus piilee siihen kuuluvien yritysten muodostamassa verkostossa, jossa yritykset eivät toimi yksinään vaan aktiivisessa vuorovaikutuksessa keskenään. Ulospäin teollisuuspuisto näyttäytyy kiinteänä ekosysteeminä, jossa materiaalit ja energia kiertävät yrityksestä toiseen. Tästä syystä onkin luonnollista, että materiaalikatselmuksia tehdään yhden sijasta useamman yrityksen välillä. (Gaia 2017)

Teollisuuspuiston yhteinen materiaalikatselmus on uusi avaus yritysten ja niiden välisen materiaalitehokkuuden parantamiseen ja siirtymiseen kohti kiertotaloutta.

LÄHTEET:

FISS. 2020. Yhdessä on enemmän. [Viitattu 20.9.2020]. Saatavissa: www.teollisetsymbioosit.fi

Gaia Oy. 2016. Materiaali- ja energiatase paljastaa kiertotalouden mahdollisuudet Porvoon Kilpilahdessa. [Viitattu: 20.9.2020]. Saatavissa: <https://www.gaia.fi/fi/news-archive/materiaali-ja-energiatase-paljastaa-kiertotalouden-mahdollisuudet-porvoon-kilpilahdessa/>

Gaia Oy. 2017. Tulevaisuuden yrityspuisto - Loppuraportti selvitystyöstä seutukaupungeille. [Viitattu 20.9.2020]. Saatavissa: <http://sek.suupohja.fi/images/seutu-ohjelma/Tulevaisuuden%20yrityspuisto%20-%20loppuraportti%20asiakkaalle%2030.8.2017%20%28FINAL%29.pdf>

Materiaalitori. 2020. Materiaalit kiertoon!. [Viitattu 20.9.2020]. Saatavissa: www.materiaalitori.fi

Motiva Oy. 2020. Materiaalikatselmus. [Viitattu 20.9.2020]. Saatavissa: www.motiva.fi/materiaalikatselmus

KUVAT:

Kuva 1. Paju, T. 2019. Materiaalitori. Motiva Oy:n kuvituskuva.

Kuva 2. Paju, T. 2019. Teolliset symbioosit. Motiva Oy:n kuvituskuva

Mika Keski-Luopa, LAB-ammattikorkeakoulu

ENERGIAKATSELMUKSIEN TOIMENPITEIDEN KÄYTTÖ MATERIAALIKATSELMUKSISSA

Energiatehokkuuteen tai uusiutuvaan energiaan tehdyt investoinnit ovat tehokas tapa pienentää yrityksen hiilijalanjälkeä, ympäristövaikutuksia ja saavuttaa taloudellisia säästöjä. Energiatehokkuuden parantamistoimenpiteet kannattaa toteuttaa siten, että investointi maksaa itsensä energiansäästöillä. Energiate-

hokkuuden parantaminen tuo myös muita, toimialasta riippuvaisia hyötyjä, energiansäästön lisäksi. Näitä ovat esimerkiksi rakennusten arvonnousu, asiakastyytyväisyys, vastuullisuus ja yrityksen maine, päästöjen väheneminen ja kilpailukyky (Motiva 2020a).

Energiatehokkuutta edistetään yrityksissä mm. vuonna 1992 alkaneiden energiakatselmuksien avulla (Työ- ja elinkeinoministeriö 2019, 24). Energiakatselmuksissa pyritään etsimään keinoja, joilla nykyisiä laitteita voitaisiin käyttää energiatehokkaammin säätämällä laitteita ja järjestelmiä sekä muuttamalla toimintatapoja. Usein energiakatselmuksissa havaitut energiansäästömahdollisuudet eivät vaadi investointeja (Motiva 2020b). Energiakatselmuksissa esitetyt investoinnit liittyvät energiaa säästäviin teknologioihin ja uusiutuvan energian käyttöönottoon. Kuvassa 1 on Suomessa tehdyissä energiakatselmuksissa havaitut keskimääräiset säästömahdollisuudet.



Kuva 1. Energiakatselmusten perusteella havaitut keskimääräiset säästömahdollisuudet (Kuva: Oona Rouhiainen).

Kaikkia yrityksiä koskevat säästömahdollisuudet energiakatselmuksissa

Energiakatselmuksissa mitataan eri kohteiden energiankulutus ja tehdään kulutusten perusteella laskelmia. Usein ma-





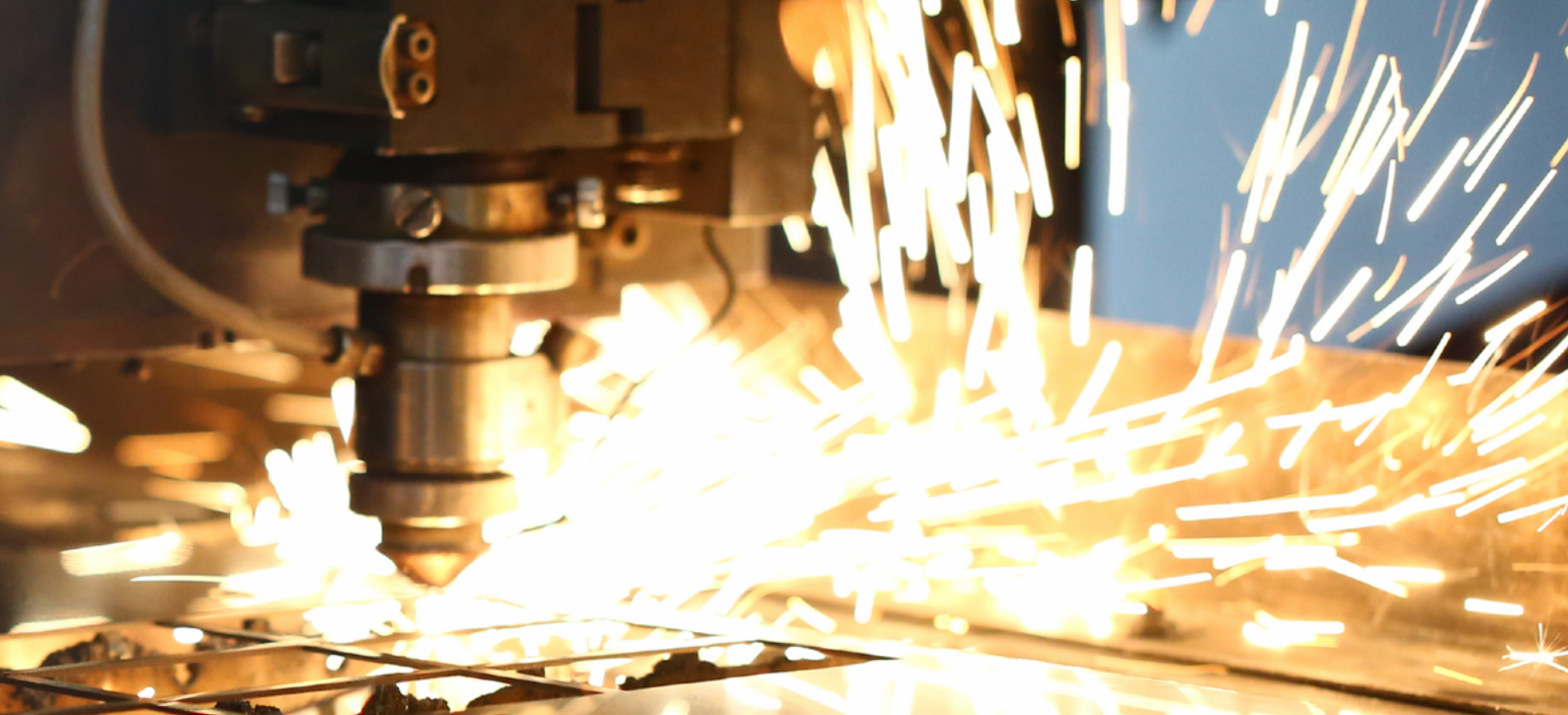
teriaalikatsemoijilla ei ole osaamista tarvittavien mittarien käytöstä tai tulosten tulkinnasta. Materiaalikatselmoija voi kuitenkin havainnoida kohteessa käydessään ympäristöään. Energiakatselmoijanakin tärkein työkalu katselmuksia suorittaessaan on omien aistien käyttö

Valaistuksen muuttaminen energiatehokkaammaksi on energiakatselmuksissa yleisin yrityksille ehdotettu energiansäästötoimi (Motiva 2017a). Valaistuksen uusinnan osalta kannattaa vertailla elinkaarikustannuksia pelkän investointikustannuksen sijaan. Eri valaisimien elinkaarikustannuksia voi laskea mm. VALTTI-laskurin avulla (Valaistustieto 2020). Materiaalikatselmoija voi kertoa kohdeyritykselle VALTTI-laskurin olemas-

saolosta ja ehdottaa sen käyttämistä valaistuksen arviointiin.

Ilmanvaihtojärjestelmien energiatehokkuus on tärkeää etenkin kohteissa, joissa on ilmastointi (Motiva 2017b). Suunnittelulla, käyttämällä ja ylläpitämällä järjestelmiä oikein varmistetaan, ettei energiaa kulu turhaan ja rakennuksessa on hyvät sisäilmaolosuhteet (Motiva 2017b). Materiaalikatselmoija voi kysyä kohdeyritykseltä onko ilmanvaihdon poistoilman lämmön talteenotosta huolehdittu ja onko ilmanvaihdon käyttöaikoihin kiinnitetty huomiota.

Aurinkopaneeleiden koko kannattaa valita siten, että aurinkoenergia saataisiin käytettyä itse. Paljon kesällä sähköä kuluttavat kiinteistöt ovat ideaalisimmat



kohteet aurinkosähkön tuotannolle. Aurinkopaneeleiden hinnat ovat laskeneet 80 % viimeisen 10 vuoden aikana, ne ovat lähes huoltovapaita, niiden avulla tehty sähkö ei tuota hiilidioksidipäästöjä ja aurinkopaneeleiden tekninen käyttöikä on 25–30 vuotta (Motiva 2020c).

Lämpöpumput ovat hyvä keino säästää taloudellisia säästöjä ja ympäristöhyötyjä yrityksissä. Vesikiertoisiin järjestelmiin soveltuvat ilma-vesilämpöpumput ja maalämpö. Jos vesikiertoista järjestelmää ei ole, niin lämmitys voidaan suorittaa ilmalämpöpumppujen avulla. Lämpöpumppuja voidaan myös käyttää viilennykseen kesällä. (Motiva 2018)

Materiaalikatsemoija voi kertoa yrityksille lämpöpumppujen ja uusiutuvan energian käytön hyödyistä yritykselle. Materiaalikatsemoija voi myös neuvoa yritystä käyttämään Motivan lämmitystapojen vertailulaskuria (Motiva 2017c) vertaillakseen lämmitystapoja. Laskuri on tarkoitettu kuluttajille, mutta sitä voi soveltaa myös pk-yrityksille.

Teollisuusyrityksiä koskevat säästämahdollisuudet energiakatsemuksissa

Lämmönvaihtimien lämmönsiirtopintojen likaantumisen aiheuttamien kustannuksien on arvioitu olevan noin 0,25 prosenttia bruttokansantuotteesta esimerkiksi Yhdysvalloissa ja Saksassa

(Motiva 2016). Materiaalikatselmoija voi kohdekierroksellaan havainnoida kohdalle tulevien lämmönvaihtimien likaantumista. Hän voi huomauttaa yritystä lämmönsiirtopintojen puhdistustarpeesta ja puhdistamatta jättämisen aiheuttamista lisäkustannuksista.

Paineilma on usein tarpeellinen mutta kallis käyttöhyödyke. Paineilmakompressorit käyttävät teollisuuden sähköenergiasta 3–12 %. Paineilmajärjestelmä on käytännössä teollisuudessa merkittävimpiä kohteita, joissa kohtuullisin keinoin voidaan säästää sähköä. Säästöjä voidaan saada aikaan edullisesti esimerkiksi korjaten ilmapuodot. Millimetrin kokoisen vuotoreiän kustannus voi olla 300 € vuodessa. (Motiva 2017d)

Usein teollisuusuuni on tehtaan merkittävin energiankäyttäjä ja uunien energiatehokkuuteen kannattaa kiinnittää huomiota. Ulkopuolisella lisäeristyksellä on mahdollista saavuttaa energiansäästöjä, mutta tarkan säästöpotentiaalini määrittäminen on hankalaa. Varsinkin vesijäähdytteiset metallirakenteet kannattaa eristää. (Motiva 2015)

Jos materiaalikatselmoija kuulee paineilman suhinaa tehdaskierroksellaan, niin hän voi mainita yritykselle paineilmauotojen korjauksen olevan kustannustehokas keino vähentää energiakustannuksia. Jos taas materiaalikatselmoija havaitsee teollisuusuunin, jonka ympäristö tuntuu hänestä liian kuumalta, niin

hän voi ehdottaa uunin lisäeristämistä ulkopuolelta. Materiaalikatselmoija voi löytää havainnoimalla myös muita, artikkelissa mainitsemattomia energiansäästökohteita.

Käytännön esimerkki kiinteistön energiakatselmuksesta

Esimerkkinä on 200 m² palvelukiinteistö, jossa palvelut toteutetaan arkisin klo 7–17 välisenä aikana. Kiinteistön lämmitysmuotona toimii suora sähkölämmitys. Ilmanvaihto on koneellinen ja se on varustettu lämmöntalteenotolla (LTO). Sähköenergian kulutukset mitattiin, laskeettiin ja osittain arvioitiin energiakatselmuksessa kuvan 2 mukaisiksi.

Kuvasta huomaa, että lämmitys vie eniten energiaa. Tämä on tyypillistä Suomen olosuhteissa. Valaistus kuluttaa usein palvelu- ja toimistokiinteistöissä toiseksi eniten energiaa. Kyselemällä kiinteistön käyttötottumuksista havaittiin, että kiinteistön ilmanvaihtoa ja lämmitystä ei ollut säädetty siten, että ne kuluttaisivat mahdollisimman vähän energiaa kiinteistön käyttötarkoituksen huomioiden. Sen lisäksi kiinteistön käyttäjät eivät olleet kiinnittäneet veden kulutukseen huomiota.

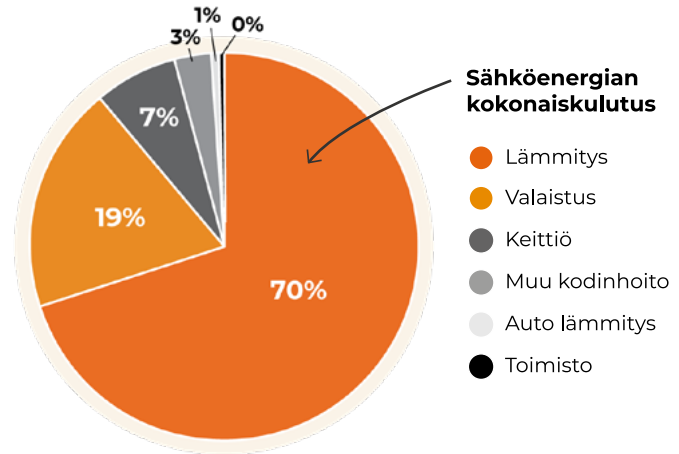
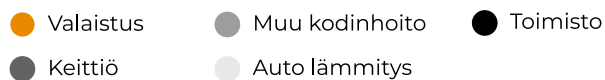
Energiakatselmuksen toimenpiteissä suositeltiin ilmanvaihdon käyttöaikojen säätämistä ohjeen mukaiseksi (Kuntien sisäilmaverkosto 2019). Lisäksi suositeltiin lämpötilan alentamista 20 °C > 15 °C kiin-

teistön toiminta-ajan ulkopuolella. Materiaalikatsetelmoija voi kohteessa kiertäessä havainnoida kyselemällä tarpeen ilmanvaihdon ja lämmityksen käyttötottumusten muutokselle.

Investoinneiksi suositeltiin ilmalämpöpumpun hankkimista tukilämmitysmuodoksi ja säästösuuttimien asennusta hanoihin veden kulutuksen vähentämiseksi. Lisäksi ehdotettiin loisteputkien vaihtamista led-putkiksi niiden mennessä rikki. Nämäkin keinot ovat sellaisia, joita materiaalikatsetelmoija voi aina ehdottaa kohdeyritykselle energiansäästötoimiksi.

Toimenpiteiden ansiosta kiinteistön sähkönkulutus pieneni 24 % ja vedenkulutus pieneni 7 %. Kustannussäästöjä tuli noin 1000 €/vuosi (17 %) ja hiilidioksidipäästöt vähenivät noin 6000 kg CO₂/vuosi. Suositellut investoinnit maksetaan energiansäästöinä alle neljässä vuodessa. Materiaalikatsetelmoija ei energiamittauksia ja niihin perustuvia laskelmia tee. Siksi hän voi ehdottaa energiatehokkuutta parantavia toimenpiteitä, mutta toimenpiteiden vaikuttavuus ja kannattavuus jää yrityksen arvioitavaksi.

Sähköenergian kulutuskaavio ilman lämmitystä



Kuva 2. Lähtötilanteen sähköenergian kulutuskaaviot. (Kuva: Mika Keski-Luopa)

Kuva 3. Energiakatselmusten perusteella havaitut keskimääräiset säästömahdollisuudet (Kuva: Mika Keski-Luopa)

LÄHTEET:

Kuntien sisäilmaverkosto. 2019. Julkisten palvelurakennusten ilmanvaihdon käytön yleisohje. [Viitattu 18.9.2019]. Saatavissa: <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=3&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKewj2tc3no9PoAhVV-5KYKHfVWVWooQFJAcegQIARAB&url=https%3A%2F%2Fwww.lyyti.fi%2Ffatt%2F539c84Ac34bE95%2F74c3761761F31e5Fb55F66331b-48bBE0Dda06dA12A3c0Eb03945311a3c1fd&usg=AOvVaw0hrM-Oj50tQ4ssj9x3Bt0d3>

Motiva. 2020a. Energiategohokkudesta oheishyötyjä yrityksille. [Viitattu 18.9.2019]. Saatavissa: https://www.motiva.fi/yritykset/energiategohokkuden_oheshyodyt#Tykaluoheishyotyjenarviointiin

Motiva. 2020b. Katselmuksissa havaitut säästömahdollisuudet. [Viitattu 18.9.2019]. Saatavissa: https://www.motiva.fi/ratkaisut/energiakatselmustoiminta/tem_n_tukemat_energiakatselmuks/katselmuksissa_havaitut_saastomahdollisuudet

Motiva. 2020c. Leikkaa hiilijalanjälkeä hankinnoilla. [Viitattu 18.9.2019]. Saatavissa: https://www.motiva.fi/yritykset/kestavat_ja_vastuulliset_hankinnat/leikkaa_hiilijalanjalkea_hankinnoilla

Motiva. 2018. Lämpöpumppujen hankintaopas- kunnat ja taloyhtiöt. [Viitattu 18.9.2019]. Saatavissa: https://www.motiva.fi/files/14752/Lampopumppujen_hankintaopas_kunnat_ja_taloyhtiot.pdf

Motiva. 2017a. Energiategohokas valaistus. [Viitattu 18.9.2019]. Saatavissa: https://www.motiva.fi/yritykset/ohjeita_ja_vinkkejatehokkaaseen_energian_ja_materiaalien_kayttoon/valaistus

Motiva. 2017b. Energiategohokas ilmastointi ja jäähditys. [Viitattu 18.9.2020]. Saatavissa: https://www.motiva.fi/yritykset/ohjeita_ja_vinkkejatehokkaaseen_energian_ja_materiaalien_kayttoon/ilmastointi_ja_jaahdytys

Motiva. 2017c. Pientalon lämmitystapojen vertailulaskuri. [Viitattu 18.9.2020]. Saatavissa: <http://lammitysvertailu.eneuvonta.fi/>

Motiva. 2017d. Energiategohokas paineilmajärjestelmä. [Viitattu 18.9.2019]. Saatavissa: https://www.motiva.fi/yritykset/ohjeita_ja_vinkkejatehokkaaseen_energian_ja_materiaalien_kayttoon/paineilmajarjestelma

Motiva. 2016. Energiategohokas lämmönsiirto. [Viitattu 18.9.2020]. Saatavissa: https://www.motiva.fi/files/11078/Energiategohokas_lammonsiirto_opas.pdf

Motiva. 2015. Teollisuusunien energiategohokkuus. [Viitattu 18.9.2020]. Saatavissa: https://www.motiva.fi/files/9813/Energiategohokas_teollisuusunio_pas.pdf

Työ- ja elinkeinoministeriö. 2019. Energiategohokkuus-työryhmän raportti. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja. Energia 2019:53. [Viitattu 18.9.2019]. Saatavissa: <http://urn.fi/URN:IS-BN:978-952-327-456-3>

Valaistustieto. 2020. VALTTI-elinkaarikustannuslaskuri. [Viitattu 18.9.2020]. Saatavissa: <https://valaistustieto.fi/laskuri/>

KUVAT:

Kuva 1. Rouhiainen, O. 2020. Energiakatselmusten perusteella havaitut keskimääräiset säästömahdollisuudet.

Kuva 2. Keski-Luopa, M. 2020. Lähtötilanteen sähköenergian kulutuskaaviot.

KUVITUSKUVAT:

Sivu 47: Lovelyday12. 2020. Watthour meter amp of electricity of use at home. Adobe Stock. [Viitattu: 29.10.2020]. Saatavissa: https://stock.adobe.com/fi/images/watthour-meter-amp-of-electricity-of-use-at-home/217993343?asset_id=217993343

Sivu 48–49: Kuprevich. 2020. Sparks fly out machine head for metal processing. Adobe Stock. [Viitattu: 29.10.2020]. Saatavissa: https://stock.adobe.com/fi/images/sparks-fly-out-machine-head-for-metal-processing/256154165?asset_id=256154165

Sivu 53: Dusanpetkovic1. 2020. Close up of young female worker picking up stacks of folded cardboard boxes from a bigger stack in factory storage room. Adobe Stock. [Viitattu: 29.10.2020]. Saatavissa: <https://stock.adobe.com/fi/images/close-up-of-young-female-worker-picking-up-stacks-of-folded-cardboard-boxes-from-a-bigger-stack-in-factory-storage-room/197927951>



Kati Oikarinen, Business Finland
Kimmo Heponiemi, LAB-ammattikorkeakoulu

MATERIAALIKATSELMUS

OSANA YRITYKSEN MUUTA KEHITTÄMISTÄ

Yritys rakentuu eri toiminnoista, joiden välillä tarvitaan tiedon siirtoa ja vaihtoa. Omia toimintatapoja halutaan standardoida ja arvioittaa ulkopuolisten asiantuntijoiden toimesta. Asiakasvaatimukset kiristyvät, ja toiminnan on oltava entistä läpinäkyvämpää. Yritysten edellytetään toimivan vastuullises-

ti ja kestäväen kehityksen periaatteiden mukaan – toiminnassa on huomioitava taloudellisen, sosiaalisen ja ympäristövastuun elementit. Edellä mainittuihin vaatimuksiin voidaan vastata, omia toimintatapoja halutaan standardoida ja arvioittaa ulkopuolisten asiantuntijoiden toimesta.

Ajavatko kehitysprojektit samaan suuntaan?

Yrityksen erilaiset kehittämistoimet tulisi suunnitella ja toteuttaa toisiaan tulisi suunnitella ja toteuttaa toisiaan tukevinä, limittäisinä prosesseina. Hyödyt saattavat jäädä kapeiksi, jos kehitysprojekti sinänsä toteutetaan mallikkaasti, mutta tulosten käytäntöön pano jää kesken eikä projekteja kytketä muuhun kehittämiseen. Pahimmillaan projektit tuloksineen hautautuvat Ö-kansioon.

Materiaalikatselmuskonsepti osallistavine työtapoineen on koettu kiinnostavaksi, mutta katselmuksia on tähän mennessä toteutunut Suomessa harvakseltaan. Koetaan, että perustyö sekä mahdollinen muu kehittäminen vie ajan eikä lisäkuormaa uskalleta ottaa.

Materiaalikatselmus tulisi kuitenkin nähdä työkaluna, joka tukee muuta kehittämistä. Taidolla toteutettu materiaalikatselmus pystyy hyödyntämään yrityksessä aiemmin tehtyä kehittämistä. Se tukee muuta kehitystyötä ja antaa yrityksen johdolle eväitä tulevaisuuden suunnitteluun ja päätöksentekoon. Katselmuksen tuloksena löydettävät kustannussäästöt lisäksi parantavat yrityksen kannattavuutta.

Materiaalikatselmus auttaa hyödyntämään tietojärjestelmiä

Materiaalikatselmus pureutuu yrityksen materiaalityöihin, erityisesti hävikki-, jäte- ja sivuvirtoihin (Motiva 2020). Useimmiten tieto yrityksen tuottaman jätteen kokonaismäärästä on tiedossa. Sen sijaan tieto siitä, missä ja miksi hävikkiä ja jätettä syntyy, jää usein piiloon. Vaikka tietojärjestelmät ovat jo yleisessä käytössä, etenkin pienemmissä pk-yrityksissä, tietojen keruu ja ylläpito on usein manuaalista ja osin puutteellista. Materiaalikatselmus antaa ideoita tietojärjestelmien tarvelähtöiseen kehittämiseen.

Materiaalikatselmuksessa tarvittavien tietojen keruu on helppoa, kun materiaalien ja muiden tuotantopanosten käyttöä ja kulkua seurataan, ja niistä kerätään dataa. Katselmuksissa toteutetut käytännöt ja ehdotetut toimintamallit otetaan usein katselmuksen jälkeen osaksi jokapäiväistä toimintaa. Kun löydetään ne pisteet, joihin kannattaa luoda mittarit ja tavoitteet, on helpompaa reagoida mahdollisiin poikkeamiin nopeammin.



Materiaalikatselemus apuna Lean-kehittämisessä

Lean –johtamisfilosofia keskittyy hukan poistamiseen ja yrityksen toimintaa tarkastellaan asiakasnäkökulmasta (Piirainen 2020). Hukkaa on kaikki sellainen tekeminen, mikä ei tuota asiakkaalle lisäarvoa, paranna asiakastytyväisyyttä tai koettua laatua, pienennä kustannuksia tai lyhennä tuotannon läpimenoaikaa. Hukka johtuu prosessien vioista ja virheistä, jotka aiheutuvat vaihtelusta. Materiaalikatselemus taas keskittyy materiaalivirtoihin, niiden määrään ja kustannuksiin.

Sekä materiaalikatselemus että lean pyrkivät kumpikin tehostamaan yrityksen tuotantoa. Molemmat analysoivat tuotantovirtoja fyysisissä yksiköissä. Lean hakee hukan vähentämistä asiakasnäkökulmasta ja pyrkii maksimoimaan asiakastytyväisyyden (Siltanen 2012). Materiaalikatselemuksessa taas lasketaan hävikin ja jätteen yritykselle aiheuttamat kustannukset rahassa.

Materiaalikatselemus arvottaa tuotannon läpi virtaavat ja kiertävät materiaalivirrat, ollen täten erinomainen työkalu tehtäväksi esimerkiksi ennen lean-arvovirtakuvausta. On hyvä tarkastella materiaalivirtoja kriittisesti ennen prosessien hukka-ajan minimointia. Materiaalikatselemuksessa ja leanissa on jo valmiiksi samoja elementtejä, kuten esimerkiksi henkilöhaastattelut ja ideatyöpajat. Materiaalikatselemuskin tähtää leanin tavoin Kaizeniin eli jatkuvaan parantamiseen.

Materiaalikatselmus johtamis- ja laatu järjestelmien tukena

Johtamisjärjestelmän avulla yrityksen toiminnot saadaan suunnattua strategian kannalta olennaisiin osiin. Toimiva johtamisjärjestelmä vaikuttaa yrityksen toiminnan moniin eri osa-alueisiin, kuten resurssien ohjaukseen, riskienhallintaan, ympäristön ja ihmisten hyvinvointiin sekä palveluiden ja tuotteiden laadunhallintaan. Johtamisstandardit asettavat vaatimuksia toiminnan hallinnalle ja auttavat yhdenmukaistamaan toimintaa sekä helpottavat tavoitteiden saavuttamista.

Johtamisjärjestelmä voi muodostua yhdestä tai useammasta ISO-standardin mukaisesta hallintajärjestelmästä. Yksittäinen hallintajärjestelmä voi koskea esimerkiksi laatua (ISO 9000), ympäristöjohtamista (ISO 14001) tai työturvallisuus- ja työterveysasioiden johtamista (ISO 45001).

ISO-järjestelmät edellyttävät auditointeja, jotka vaativat yrityksiltä huolellista valmistautumista. (Suomen Standardoimisliitto 2020) Auditointeihin valmistauttaessa aikaa muille kehitysprojekteille ei helposti jää.

Materiaalikatselmus sopii hyvin toteutettavaksi auditoitavissa yrityksissä, jolloin se voidaan nähdä johtamisjärjestelmien rakentamista ja ylläpitoa tukevana

työkaluna. Sekä johtamisjärjestelmät että materiaalikatselmus tarkastelevat yrityksen tekemistä prosesseina. Prosessipoikkeamat ovat johtamisjärjestelmien mukaan standardista poikkeavaa toimintaa, ja niiden määrä on pidettävä minimissä. Auditoinneissa poikkeamat johtavat huomautuksiin ja korjaustarpeisiin.

Materiaalikatselmuksissa löydettävät hävikkivirrat ovat myös prosessipoikkeamia. Johtamisjärjestelmän tavoitteena on minimoida poikkeamat, joita hävikkin edustaa. Materiaalikatselmuksessa löydetään hävikin syntypisteet ja keinot hävikin vähentämiseen. Materiaalikatselmuksen myötä löydettyjen poikkeamien minimointi auttaa myös vähentämään johtamis- ja laatu järjestelmäpoikkeamia.

Materiaalikatselmus on osa ympäristöjärjestelmää

Ympäristöjohtamisen työkalut ja tekniikat käsittävät erilaisia standardoituja toimintatapoja. Materiaalikatselmus on yksi näistä, sillä se pohjautuu ISO 14051-standardiin. Materiaalivirtojen kustannusanalyysin avulla saatu tieto on hyödynnettävissä yrityksen ympäristö- ja yritysvastuuraportoinnissa. Katselmusten tulosten perusteella on helppo asettaa ympäristötavoitteita. Materiaalikatselmuksen yhteydessä kerättyä tietoa ja tuloksia voidaan hyödyntää myös mui-

den ISO 14000 –sarjan työkalujen yhteydessä.

Monipuolinen kehittämisen työkalu

Hyvin toteutettu materiaalikatselmus ottaa mukaan laajasti henkilöstöä yrityksen eri toiminnoista eri tasoilta. Tällöin varmistuu oikean ja totuudenmukaisen kuvan saaminen materiaalitehokkuuden nykytilasta sekä mahdollistuu parhaiden kehitysideoiden huomiointi tarkastelussa. Materiaalivirrat läpäisevät yrityksen eri prosessit raaka-aineostoista lähettämöön ja siitä eteenpäin asiakkaille. Ne toisin sanoen koskettavat joiltakin osin lähes kaikkia organisaation yöntekijöitä.

Usein yrityksissä kehittämistä tehdään toiminnoittain, ilman riittävää kytköstä kokonaisuuteen. Tällöin kehitysprojektit jäävät irrallisiksi, eikä niiden tarjoamaa potentiaalia pystytä täysin hyödyntämään. Katselmuksen toteutuksen aikana voidaan kyetä häivyttämään näkymättömiä muureja eri toimintojen välillä. Törmäyttäminen helpottaa ideoiden syntymistä ja jalostumista. Motivoituminen ja sitoutuminen toiminnan jatkuvaan parantamiseen yhdessä muiden kanssa on helppoa onnistuneen materiaalikatselmuksen jälkeen.

Materiaalikatselmus mahdollistaa jo aiemmin tai tekeillä olevien kehittämisprojektien





taloudellisen potentiaalin arvioinnin materiaalitehokkuuden näkökulmasta. Materiaalikatselemus on kiinteä osa yrityksen monipuolista kehittämistä ja edistää yrityksen vastuullisuutta ja kestäväen kehityksen mukaista toimintaa - taloudellisen, sosiaalisen ja ympäristövastuun toteutumista.

LÄHTEET:

Motiva. 2020. Materiaalikatselemukset. [Viitattu 15.9.2020]. Saatavissa: <https://www.motiva.fi/ratkaisut/materiaalitehokkuus/materiaalikatselemukset>

Siltanen, J. 2012. Lean-johtaminen ja sen soveltaminen tuotannossa. AMK-opinnäytetyö. Metropolia Ammattikorkeakoulu, kone- ja tuotantotekniikka. [Viitattu 15.9.2020]. Saatavissa: <http://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-201303253643>

Suomen Standardisoimisliitto. 2020. [Viitattu 15.9.2020]. Saatavissa: <https://www.sfs.fi/>

Piirainen, A. 2020. Lean – työkalut ja muut asiat. Quality Knowhow Karjalainen. [Viitattu 15.9.2020]. Saatavissa: <http://www.qk-karjalainen.fi/fi/artikkelit/lean-tyokalut-ja-muut-asiat/>

KUVITUSKUVAT:

Sivu 56: Traimak, I. 2020. Fiberglass production industry equipment at manufacture background. Adobe Stock. [Viitattu: 29.10.2020]. Saatavissa: https://stock.adobe.com/fi/images/fiberglass-production-industry-equipment-at-manufacture-background/230389264?asset_id=230389264

Sivu 58: Traimak, I. 2020. Fiberglass production industry equipment at manufacture background. Adobe Stock. [Viitattu: 29.10.2020]. Saatavissa: https://stock.adobe.com/fi/images/fiberglass-production-industry-equipment-at-manufacture-background/230389264?asset_id=230389264

Anni Orola, LAB-ammattikorkeakoulu

MATERIAALIKATSELMUS VASTAA MYÖS LAAJEMPIIN KESTÄVYYSHAASTEISIIN

Materiaalitehokkuus on osa suurempaa kuvaa, jolla pyritään takaamaan hyvä elämä kaikille maapallon asukkaille. Tavoitteena on niin maapallon kantokyvyn säilyttäminen kuin tasaveroisten mahdollisuuksien takaaminen kaikille ihmisille lähtökohdista huolimatta. Termillä kestävyys viitataan usein näihin haasteisiin.

Kestävyys jaetaan ekologiseen, sosiaaliseen ja taloudelliseen kestävyYTEEN. YK on määrittänyt 17 kestävästä kehityksen tavoitetta, jotka ihmiskunnan tulisi saavuttaa vuoteen 2030 mennessä. (United Nations 2020) Tavoitteiden saavuttaminen on haastavaa, koska joidenkin edistäminen saattaa viedä kauemmaksi muiden tavoitteiden saavuttamisesta.

Toisaalta, jotkin tavoitteet edistävät toisiaan. (United Nations 2019) Tavoitteet on kuvattu kuvassa 1.

Materiaalitehokkuus linkittyy suoraan tavoitteisiin 12. Vastuullista kuluttamista, 13. Ilmastotekoja ja 9. Kestävää teollisuutta,

innovaatioita ja infrastruktuureja, 14. Vedenalainen elämä ja 15. Maanpäällinen elämä. Epäsuorasti se linkittyy kaikkiin tavoitteisiin.



Kuva 1. Kestävän kehityksen tavoitteet (Kuva: Suomen YK-Liitto 2020)



Materiaalin käytön ja sen vähentämisen seuraukset

Käytetyn ja kulutetun materiaalin määrää vähentämällä voidaan vaikuttaa ympäristö ja ilmastohaittoihin (SYKE 2014). Mitä vähemmän raaka-ainetta tarvitsee hankkia, kuljettaa ja käsitellä sitä vähemmän syntyy ilmastovaikutuksia. Tuotteen suurimmat ilmastovaikutukset syntyvät usein tuotantolaitoksen energiankulutuksesta (IPCC 2014). Usein ajatellaan, että tuotantovaiheessa syntynyt hävikki ei haittaa, jos se saadaan kierrätettyä uudestaan käyttöön, mutta kierrätysprosessit lisäävät energian kulutusta ja siten myös ilmastovaikutuksia.

Usein raaka-aineen käytöllä voi olla pitkä ketju seurauksia. Esimerkiksi neitseellisen metallin käytön vähentäminen vaikuttaa tarvittavien kaivosten määrään kehittyvissä maissa ja ehkäisee maa- ja vesiekoosysteemien pilaantumista kaivosalueilla (UNESCO 2012). Pilaantunut ympäristö vaikuttaa ihmisten henkiseen ja fyysiseen hyvinvointiin (Rogers et al. 2012). Terveysongelmat taas vaikuttavat työkykyyn pahentaen köyhyyttä (OECD 2003). Yleensä jo valmiiksi heikossa asemassa olevat ihmiset päätyvät asumaan alueille, jossa ympäristön tila on huonompi (Greenberg 2017). Köyhyys taas aiheuttaa nälkää (Humanium 2020) ja vaikuttaa mahdollisuuksiin kouluttautua (World Inequality Lab 2017). Koulutuksella on yhteys esi-



merkiksi väestön kasvuun (National Academy of Sciences 2014) ja sitä kautta taas moniin muihin haasteisiin.

Myös ilmastonmuutos vaikuttaa eniten jo valmiiksi huono-osaisiin. Esimerkiksi sään ääri-ilmiöiden, kuten pyörremyrskyjen ja tulvien, on ennustettu lisääntyvän ilmaston lämmetessä. Niiden on tutkittu aiheuttavan eniten tuhoa köyhemmillä asuinaluilla, koska ne sijaitsevat usein korkeamman riskin alueilla ja niiden asukkailla on huonommat taloudelliset mahdollisuudet valmistautua katastrofeihin. (Rasch 2017) Maapallon keskilämpötilan nousu vaikuttaa eniten kehittyvässä lämpimän ilmastovyöhykkeen maissa (IPCC 2018). Elinolojen huononeminen entises-

tään luo pohjaa konflikteille, kuten ruuan hinnan noususta osittain aiheutunut arabikevät osoitti (Humanium 2020).

Teollisuuden päästöjen aiheuttama vesistöjen happamoituminen uhkaa esimerkiksi meriekosysteemejä ja näin ruuan tuotantoa (NOAA 2020). Myös luonnonvarojen ylikulutus vaikuttaa maankäyttöön, kun yhä uusia alueita raivataan viljelyalaksi. Maankäytön lisääminen aiheuttaa esimerkiksi eroosiota, joka vaikeuttaa ruuan tuotantoa. Eroosio lisää ilmastovaihteluksia kasvavan fossiilisista raaka-aineista valmistettujen keinotekoisien lannoitteiden käytön myötä. Eroosio vähentää myös luonnon monimuotoisuutta. (Pimentel & Burgess 2013)

Materiaalitehokkuuden vaikutusten todentaminen

Edellä mainitut olivat yksinkertaistettuja esimerkkejä siitä, miten materiaalin käyttö linkittyy ihmiskunnan haasteisiin. Tietenkään materiaalin käytön vähentäminen ei ole ainoa tapa vaikuttaa näihin asioihin. Usein puhutaan kuluttajan vastuusta, mutta myös yritys voi edistää kestäväen kehityksen tavoitteita omilla valinnoillaan. Jos tuotteen ympäristöön kohdistuvia vaikutuksia halutaan selvittää tarkemmin, kannattaa apukeinoksi ottaa LCA. laskenta.

Ekologista kestävyttä on helppo tutkia esimerkiksi ympäristövaikutusten arvioinnilla (LCA). Menetelmällä voidaan arvioida tuotteen elinkaaren aikaisia ympäristövaikutuksia. (European Commission 2010) Näin pystytään myös todentamaan materiaalin vähentämisen positiiviset vaikutukset. Myös taloudellinen kestävyys on mahdollista ottaa huomioon LCC laskennan avulla. Nykyään on olemassa myös S-LCA, joka tutkii tuotteen elinkaaren sosiaalisia vaikutuksia esimerkiksi päästöjen vaikutuksia ihmisten terveyteen tai tuotteen valmistukseen käytettyjen kiellettyjen työkäytänteiden, kuten lapsityövoiman, määrää. (European Commission 2015) Materiaalikatselelmuksista kerättyjä tietoja voidaan hyödyntää myös erilaisten

LCA laskentojen pohjana, jolloin saavutetuista tuloksista on helpompi viestiä kuluttajille.

Koska kaikki kestävyysaasteet linkittyvät toisiinsa materiaalitehokkuudella voidaan parantaa maailmaa monilla eri tasoilla. Vaikka esimerkiksi yhden tuotteen keventäminen muutamilla grammoilla voi tuntua vähäpätöiseltä muutokselta, sen vaikutukset voivat olla paljon moniulotteisemmat kuin yleisesti osataan ajatella.

LÄHTEET:

European Commission. 2015. Social Life Cycle Assessment. JRC Technical Reports. [Viitattu 05.10.2020]. Saatavissa: <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/d17ea14c-c4c0-11e5-a4b5-01aa75ed71a1>

European Commission. 2010. International Reference Life Cycle Data System (ILCD) handbook – General guide for Life Cycle Assessment. [Viitattu 06.10.2020]. Saatavissa: <https://epca.jrc.ec.europa.eu/uploads/ILCD-Handbook-General-guide-for-LCA-DETAILED-GUIDANCE-12March2010-ISBN-fin-v1.0-EN.pdf>

Greenberg, P. 2017. Disproportionality and Resource-Based Environmental Inequality: An Analysis of Neighborhood Proximity to Coal Impoundments in Appalachia. *Rural Sociology*. 82(1), 149-178. [Viitattu 06.10.2020]. Saatavissa: <https://doi.org/10.1111/ruso.12119>

IPCC. 2014. AR5 Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change. [Viitattu 06.10.2020]. Saatavissa: <https://www.ipcc.ch/report/ar5/wg3/>

IPCC. 2018. Special report: Global Warming of 1.5 C. [Viitattu 06.10.2020]. Saatavissa: <https://www.ipcc.ch/sr15/chapter/chapter-1/>

Humanium. 2020. The unequal distribution of resources: the food crisis explained. [Viitattu 06.10.2020]. Saatavissa: <https://www.humanium.org/en/food/crisis-explained/>

National Academy of Sciences. 2014. Resource Distribution and Global Inequality. [Viitattu 06.10.2020]. Saatavissa: <https://www.nap.edu/read/18817/chapter/7>

NOAA. 2020. What is ocean acidification. [Viitattu 06.10.2020]. Saatavissa: <https://oceanservice.noaa.gov/facts/acidification.html>

OECD. 2003. Poverty and health. DAC Guidelines and Reference Series. [Viitattu 06.10.2020]. Saatavissa: <https://doi.org/10.1787/9789264100206-en>

Pimentel, D. & Burgess, M. 2013. Soil Erosion Threatens Food Production. [Viitattu 06.10.2020]. Saatavissa: https://catalogue.unced.int/313_Article_agriculture-03-00443.pdf

Rasch, R. 2017. Income Inequality and Urban Vulnerability to Flood Hazard in Brazil. *Social Science Quarterly*. 98(1), 299-325. [Viitattu 06.10.2020]. Saatavissa: <https://doi.org/10.1111/ssqu.12274>

Rogers, D. S., Duraiappah, A. K., Antons, D. C., Munoz, P., Bai, X., Fragkias, M. & Gutscher, H. 2012. A vision for human well-being: Transition to social sustainability. *Current Opinion in Environmental Sustainability*. 4(1), pp. 61-73. [Viitattu 06.10.2020]. Saatavissa: <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2012.01.013>

SYKE. 2014. Materiaalitehokkuus. [Viitattu 06.10.2020]. Saatavissa: https://www.ymparisto.fi/fi-fi/kulutus_ja_tuotanto/resurssitehokkuus/materiaalitehokkuus

UNESCO. 2012. Environmental and health impacts of mining in Africa. [Viitattu 06.10.2020]. Saatavissa: http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/HQ/SC/pdf/IGCP594-Proceedings__Windhoek_12-Part1.pdf

United Nations. 2019. Global Conference on strengthening synergies. [Viitattu 28.10.2020]. Saatavissa: https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/25236un_bookletsynergies_v2.pdf

United Nations. 2020. Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development. [Viitattu 28.10.2020]. Saatavissa: <https://sdgs.un.org/2030agenda>

World Inequality Lab. 2017. World Inequality Report 2018. [Viitattu 06.10.2020]. Saatavissa: <https://wir2018.wid.world/>

KUVAT:

Suomen YK-Liitto. 2020. Agenda 2030 kuvake. [Viitattu 06.10.2020]. Saatavissa: <https://www.ykliitto.fi/uutiset-media/logot-ja-sdg-kuvakkeet>

KUVITUSKUVAT:

Sivu 62–63: Basn, E. 2020. Paper waste recycling plant. Unsplash. [Viitattu: 29.10.2020]. Saatavissa: <https://unsplash.com/photos/EXpa6pyXkHA>



Tämä julkaisu kertoo materiaalitehokkuuden ja materiaalikatselmusten toteuttamisesta yrityksissä sekä niiden merkityksestä yhteiskuntavastuun näkökulmasta. Julkaisu on suunnattu avuksi materiaalikatselmoijille ja aiheesta kiinnostuneille yrityksille tukemaan katselmusten tekemistä sekä niihin liittyvää viestintää.

Julkaisun on koontanut LAB-ammattikorkeakoulun SMARTTA-projekti yhteistyössä Motivan ja Business Finlandin asiantuntijoiden kanssa. SMARTTA-älykkäällä toimintatavalla materiaalitehokkuutta pk-sektorille -projektissa (2018–2020) pyrittiin edistämään Päijät-Hämeen vähähiilisyttä yritysten materiaalitehokkuuden keinoin.

LAB-ammattikorkeakoulun julkaisusarja, osa 8
ISSN 2670-1928 (PDF)
ISSN 2670-1235 (painettu)

www.smartta.fi