

Materiaalitehokkuuden kehittä- minen

Case: Lahden ammattikorkeakoulu, Niemi-
Campus

LAHDEN
AMMATTIKORKEAKOULU
Tekniikan ala
Ympäristötekniikan koulutusoh-
jelma
Ympäristönsuojelutekniikka
Opinnäytetyö
Kevät 2017
Henri Mylly

Lahden ammattikorkeakoulu
Ympäristötekniologia

MYLLY, HENRI:

Materiaalitehokkuuden kehittäminen
Case: Lahden ammattikorkeakoulu,
NiemiCampus

Ympäristönsuojelutekniikan opinnäytetyö, 40 sivua, 7 liitesivua

Kevät 2017

TIIVISTELMÄ

Työn tavoitteena oli tarkastella Lahden ammattikorkeakoulun erityistilojen toimintaa materiaalitehokkuuden näkökulmasta ja antaa ideoita toiminnan kehittämiseksi. Erityistiloilla tarkoitetaan kaikkia niitä tiloja, joissa tapahtuu käytännön opetusta ja oppimista. Tällaisia ovat tekniikan alan puolella muun muassa puu-, metalli- ja muovilaboratoriot. Vastaavia tiloja muotoiluinstituutissa ovat esimerkiksi kipsi-, savi- ja keramiikkalaboratorio sekä korumuotoilun tilat.

Lahden ammattikorkeakoulu siirtää toimintansa uudelle NiemiCampukselle 2018 syksyllä ja uusi kampus sertifioidaan BRREEAM-ympäristösertifikaatilla. Työssä otettiin myös huomioon sertifikaatin vaatimuksia materiaalitehokkuuden osalta. Työn tilaajana toimi Lahden ammattikorkeakoulu.

Työssä käytiin läpi niin materiaalitehokkuuden kuin kiertotaloudenkin teoriaa sekä toimintamalleja. Malleja hyödyntäen sovellettiin tietoa kehitysideoiden luomiseksi. Erityistilojen toimintaa tarkasteltiin myös vierailuiden avulla.

Työn tuloksena syntyi erityistilojen materiaalitehokkuutta kehittäviä keinoja sekä listaus, millaisia vaatimuksia BREEAM-ympäristösertifikaatti asettaa Lahden ammattikorkeakoulun uudelle kampukselle materiaali- ja jätekategorioissa.

Asiasanat: materiaalitehokkuus, kiertotalous, BREEAM-ympäristösertifikaatti, NiemiCampus, erityistilat

Lahti University of Applied Sciences
Degree Programme in environmental engineering

MYLLY, HENRI:

Improving material efficiency
Case: NiemiCampus of Lahti University of Applied Sciences,

Bachelor's Thesis in environmental engineering, 40 pages, 7 pages of appendices

Spring

2017

ABSTRACT

The objective of this work was to examine the operation of workshops in Lahti University of Applied sciences from the material efficiency point of view. In this case the term workshop refers to an environment where learning and teaching are done in practice. This kind of rooms are for example the metal, wood and plastic workshops in the Faculty of Technology and the jewellery workshop and ceramics and clay laboratories in the Institute of Design. The thesis was commissioned by Lahti University of Applied Sciences.

Lahti University of Applied Sciences is going to move into the new Niemi-Campus in autumn 2018 and the new campus will be certified with the BREEAM- certificate. That is why the thesis also deals with how the certificate affects material efficiency.

The theory of circular economy and material efficiency was utilized in order to make suggestions which aim to improve the operation in the workshops. The workshops were also visited to see view how different materials are treated there.

The result of the work is a wide selection of means the how material efficiency of the workshops and laboratories can be improved. there is also a list what kind of requirements the BREEAM- certificate sets in waste and material categories.

Key words: material effectiveness, circular economy BREEAM-certificate NiemiCampus, laboratories

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	1
2	MATERIAALITEHOKKUUS KIERTOTALOUDEN OSANA	3
2.1	Nykyinen lineaarinen talousmalli	3
2.2	Kiertotalous	4
2.2.1	Kiertotalouden toimintaperiaatteet	7
2.2.2	Kiertotalouden erityispiirteet	8
2.3	Materiaalitehokkuus ja sen edistäminen	10
3	MATERIAALITEHOKKUUS EUROOPAN UNIONISSA JA SUOMESSA	13
3.1	Euroopan unionin kiertotalouspaketti	13
3.2	Suomen kansallinen materiaalitehokkuusohjelma	14
3.3	Kansalliset lait ja asetukset	17
4	BREEAM-YMPÄRISTÖSERTIFIKAATTI MATERIAALITEHOKKUUDEN KANNALTA	20
4.1	BREEAM-ympäristösertifikaatti	20
4.2	BREEAM-sertifikaatin hyödyt	23
4.3	Materiaalitehokkuuden kehittäminen BREEAM-sertifikaatin avulla Lahden ammattikorkeakoulussa	24
5	NIEMICAMPUKSEN ERITYISTILOJEN MATERIAALITEHOKKUUS	29
5.1	NiemiCampus	29
5.2	Materiaalitehokkuus NiemiCampuksella ja sen erityistiloissa	30
5.3	Ehdotukset erityistilojen toiminnan kehittämiseksi	30
6	YHTEENVETO	33
	LÄHTEET	35
	LIITTEET	41

1 JOHDANTO

Ihmiskunnalle on alkanut valjeta, että elämäntapamme kuluttaa ja hukkaa paljon luonnonvaroja. Kaikki luonnonvarat eivät kerkeä uusiutumaan samassa tahdissa käytön kanssa. Tämän seurauksena luonnonvarat eli niin kutsutut resurssit uhkaavat loppua. Kun resurssien saanti käy yhä hankalammaksi, täytyy keksiä uusia tapoja ja malleja resurssien paremman ja viisaamman käytön edistämiseksi.

Materiaalitehokkuus ja kiertotalous ovat läheisiä toimintamalleja, mutta niillä on kuitenkin hiukan eroa. Kun materiaalitehokkuuden tarkoituksena on tuottaa mahdollisimman paljon mahdollisimman vähästä, niin kiertotalouden tarkoituksena on säilyttää kaikki materiaalit kierrossa mitään hukkaamatta. Nämä kaksi asiaa ovat hyvin samankaltaisia, mutta kiertotaloudessa painotetaan enemmän tuotteen kierrätettävyyttä ja materiaalitehokkuudessa tuotteeseen tarvittavien resurssien minimointia. (Euroopan jätevähenntämisen viikko 2017.)

Materiaalien viisaamman käytön edistämiseksi Euroopan unioni julkaisi kiertotalouspaketin vuonna 2015. Paketin tavoitteena on saada yritykset siirtymään kohti resurssien kestävämpää käyttöä. (Talouselämä 2015.) Suomessa on valmisteilla uusi valtakunnallinen jätesuunnitelma, joka on tarkoitus hyväksyä valtioneuvostossa syksyllä 2017. Jätesuunnitelma pohjana on käytetty edellisen jätesuunnitelman päämääriä, tavoitteita ja indikaattoreita. Ne päivitetään vastaamaan sekä Euroopan unionin, että kansallisia velvoitteita. (Ympäristöhallinto 2016.) Materiaalitehokkuuden kasvattamiseksi julkaistiin Suomessa vuonna 2013 materiaalitehokkuusohjelma.

Tämän työn tarkoitus on tarkastella Lahden ammattikorkeakoulun (LAMK) erityistilojen materiaalien tämänhetkistä käyttöä ja antaa ehdotuksia sekä menetelmiä materiaalien käytön tehostamiseksi erityistiloissa ja koulun sisäisessä kierrossa. LAMKin tilojen siirtyminen uudelle NiemiCampukselle tuo oman lisän organisaation sisälle, koska vakiintuneet toimintamallit jou-

tuvat mukautumaan uusiin tiloihin. Murroksen avulla vanhoja toimintamalleja pystytään uudistamaan paremmin. Lisäksi paneudutaan BREEAM-ympäristösertifikaattiin materiaalitehokkuuden ja erityistilojen kannalta, koska LAMK aikoo sertifioida saneeratun NiemiCampuksen kiinteistön Mikkulankadulla.

Työn toteutus perustuu kirjallisuuslähteisiin sekä yhteistyöhön kampuskehittäjien kanssa. Teoriaosuudessa on käyty läpi materiaalitehokkuuden ja kiertotalouden perusidea sekä toimintamalleja. Case esimerkissä on tutustuttu osaan erityistilojen käytänteistä tällä hetkellä ja niiden pohjalta on luotu keinoja materiaalitehokkuuden parantamiseksi uudella kampuksella. Työ on rajattu keskittymään osaan LAMKin tekniikan ja muotoilun alan erityistiloista, koska alojen toiminnat ovat melko lähellä toisiaan ja ne tulevat toimimaan osittain sammoissa tiloissa yhteistyössä keskenään uudella kampuksella.

2 MATERIAALITEHOKKUUS KIERTOTALOUDEN OSANA

2.1 Nykyinen lineaarinen talousmalli

Nykypäivän talousmalli on niin sanotusti lineaarinen eli toisin sanoen suoraviivainen. Se tarkoittaa sitä, että raaka-aineet louhitaan maasta, minkä jälkeen niistä valmistetaan erilaisia tuotteita. Tuotteet pysyvät käytössä vain minuuteista muutamiin vuosiin, ja lopuksi tuotteet päätyvät kaatopaikalle tai jätteen polttoon. Tällainen malli hukkaa todella paljon resursseja ja rahaa sekä se on erittäin vahingollista ympäristölle. (Benton 2012.)

Kahdensadan vuoden ajan ihmiskunta on selvinnyt ja kukoistanut käyttäen lineaarista talousmallia. Mallia voidaan myös kuvailla sanoilla louhi, ota ja haaskaa (engl. take, make, dispose). Jotta tuotteita voidaan valmistaa, mineraalit, fossiiliset polttoaineet, puu ja monet muut resurssit täytyy kerätä luonnosta. Valmistuksen jälkeen tuote myydään kuluttajalle, ja käytön jälkeen, elinkaarensa päässä, tuote päättyy jätteeksi. Aina tämä malli ei ole ollut huono asia, sillä se on luonut vaurautta, menestysmahdollisuuksia yrityksille ja täten työpaikkoja. Lineaarinen talousmalli on myös nostanut elämänlaatua, vähentänyt kuolleisuutta sekä mahdollistanut kulttuurien kohtaamisen ja ideoiden vaihdon. (Bue 2015.)

Lineaarinen talous luottaa kahteen olettamukseen: siihen, että resursseja on aina saatavilla, ja siihen, että aina tulee olemaan jokin paikka hylätyille materiaaleille. Vaikka nämä kaksi olettamusta olivat totta teollisen vallankumouksen aikana, alamme kuitenkin hiljalleen ymmärtää, että enää se ei ole. Miljardi ihmistä asui maapallolla 1800-luvun alussa. 200 vuoden aikana väkiluku on kuitenkin noussut lähes 7,4 miljardiin. Tämä tarkoittaa sitä, että luonnonvaroja kuluu enemmän kuin niitä uusiutuu. Uusiutumattomista luonnonvaroista ihmisille tärkeä öljy on hupenemassa kovaa vauhtia. (Bue 2015.) Myös väestön kulutustaso henkeä kohden on kasvanut moninkertaiseksi ihmisten lisääntymisen ohella (Howard 2015).

Ongelma ei kuitenkaan ole se, minne kaikki jätteet laitettaisiin. Maapallolla on paljon tilaa, minne voisi kaivaa syvän kuopan, jonne käytetyt materiaalit

voitaisiin haudata. Ongelma on ajatus siitä, että arvokkaat materiaalit, joiden valmistamiseen on panostettu paljon energiaa, joutuvat hukkaan. Haudatuista materiaaleista ei enää hyödytä mitään, joten uusia tuotteita varten täytyy valmistaa täysin uusia neitseellisiä materiaaleja. (Bue 2015.)

Olettamuksien, joiden varaan koko tämän hetkinen talous perustuu, on väärä. Lineaarinen malli ei voi jatkua ikuisesti. Resurssien rajoittuneisuus luo riskin liiketoiminnalle sekä ihmiskunnalle. Nyt on aika niin sanotusti sulkea kehä eli luoda enemmänkin voimaa pursuava kiertotalouden malli, johon sisältyy kierrättäminen, uudelleen jakelu, uudelleen valmistus ja resurssien uudelleen käyttö tuotteiden valmistuksessa. (Bue 2015.)

2.2 Kiertotalous

Ihmiset ovat tarkkailleet ja ottaneet oppia luonnosta jo tuhansien vuosien ajan, mutta vasta 1990-luvulla käsitettä biomimiikka käytettiin tieteellisten piirien ulkopuolella kuvaamaan luonnon inspiroimia innovaatioita. Tarkemmin määriteltynä, biomimiikkaa voisi kuvailla lähestymistapana innovaatioon, jossa etsitään ympäristöä säästävää keinoa ihmisten ongelmiin hyödyntämällä luonnon käyttämiä pitkäaikaisia malleja ja strategioita. (Andrews 2015.)

Pidemmälle viety esimerkki biomimiikasta on kiertotalous. Se heijastelee luonnon kiertokulkua, jossa kuollut orgaaninen materiaali hajoaa ravinteiksi seuraavalle sukupolvelle. Tyypillinen esimerkki tästä on puiden kuolleet lehdet, joista tulee maahan pudotessaan ravintoa uusille kasveille eläimille, sienille ja pieneliöille. Kuolleista eläimistä tulee puolestaan ruokaa lihansyöjille aina pieneliöistä lintuihin ja nisäkkäisiin. Kaikissa tapauksissa kuollut materiaali on elintärkeää ruokaketjulle, joka on kuin mikä tahansa luonnon menetelmä, joka on todella tehokas ja jätettä tuottamaton. (Andrews 2015.)

Ihmisen kehittämät teolliset symbioosit pyrkivät jäljittelemään edellä mainittua luonnon kiertokulkua. Teollisella symbioosilla tarkoitetaan useam-

man yrityksen kokonaisuutta, jossa yritykset lisäävät toistensa arvoa hyödyntämällä raaka-aineita, palveluja ja energiaa. Toisen jäte tai ylijäämä-materiaali siis voi olla toisen raaka-aine. Näin jätteestä tai ylijäämästä voi tulla rahan arvoista tavaraa, kun jokin yritys käyttää jätteet omana raaka-aineenaan. Hyötyä tulee myös siitä, kun uusia malleja ideoidaan, kehitetään ja testataan luoden uutta osaamista ja liiketoimintaa. (Sitra 2017.)

Teollisilla symbiooseilla säästetään luonnonvaroja, pienennetään päästöjä ja materiaalit pysyvät kierrossa. Kuten todettua, symbioosi ei aina tarkoita vain jätteiden kierrätystä. Myös palvelut ja energia voivat kiertää. Yritysten lisäksi muitakin toimijoita voi olla kuten maatalousyrittäjät, julkisen sektorin toimijat sekä teknologian tarjoajat. (Krabbe 2017.)

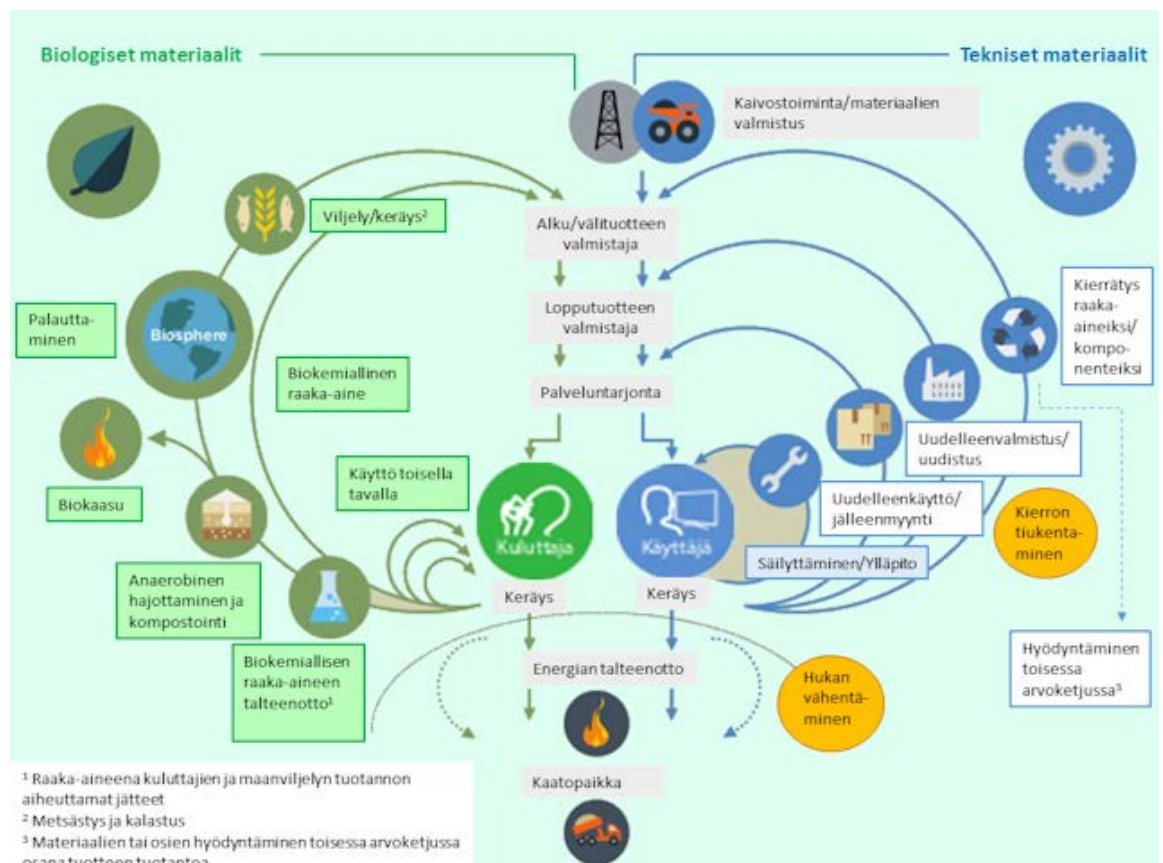
Ehkä parhaiten tunnettu teollinen symbioosi sijaitsee Tanskan Kalundborgissa. Symbioosi sai alkunsa 1961 siitä, kun vettä alettiin johtaa Statoilin jalostamolle järvestä. Vuonna 1972 Statoil teki sopimuksen paikallisen kipsilevyvalmistajan Gyprocin kanssa ylimääräisen kaasun toimittamisesta. Gyproc käytti maakaasua kipsilevyjen kuivattamiseen. Seuraavana vuonna Dong Energy liittyi samaan vesijohtoon Statoilin kanssa. Näin oli syntynyt kolmen yrityksen yhteenliittymä, joka tunnetaan nykyisin Kalundborgin teollisena symbioosina. (Kalundborg symbiosis 2017.)

Nykyään alueella toimivat yritykset, joita on yhteensä yhdeksän, toimivat jatkuvassa symbioosisessa yhteydessä toistensa kanssa. Niiden välillä tapahtuu yli 30 vaihtoa raaka-aineiden kuten veden, höyryn, tuhkan, kaasun, lämmön ja lietteen kesken. (Ellen MacArthur Foundation 2017c.)

Kuten todettua, nykypäivän lineaarinen talous nojaa materiaalien ja energian helppoon saavutettavuuteen. Kuitenkin tämä malli alkaa saavuttaa rajansa. Kiertotalous on houkutteleva ja mahdollinen vaihtoehto, jota yritykset ovat alkaneet jo tutkia. (Ellen MacArthur Foundation 2017b.) Kiertotalouden malli jaetaan yleensä biologiseen ja tekniseen osaan. Tämä on esitetty kuvassa 1. Biologinen osa sisältää ruokajätteen, luonnonkuidut, ruokatuotteet ja biopolymeerit eli kaikki biologiset ravinteet. Tekninen osa sisältää epäorgaaniset materiaalit, kuten muovit ja elektroniset materiaalit,

joista tulee ”ravinteita” seuraavan sukupolven tuotteille. (Andrews 2015.)
Demateriaalisaatio ja vaihtoehtoiset liiketoimintamallit, kuten liisaus ja huollon tarjoaminen ovat myös kiinteä osa kiertotaloutta.

Yllä kuvatun konseptin sveitsiläinen arkkitehti ja ekonomisti Walter Stahel esitteli 70-luvulla. Hän ehdotti, että materiaalit käsiteltäisiin suljetussa kierrossa ja jätteestä tulisi resurssi. Stahel määritteli tämän kehdoista kehtoon -malliksi ja lineaarista mallia puolestaan kutsuttaisiin kehdoista hautaan -malliksi. Hän tunnisti myös tarpeen tuotteiden elinikien pidentämisen korjauksen ja uudelleentuloisuuden avulla. Tällainen toiminta on nykyään kiinteä osa kasvavaa kiertotalousmallia. (Andrews 2015.)



KUVA 1. Kiertotalouden syklit (Ympäristöblogi 2017)

2.2.1 Kiertotalouden toimintaperiaatteet

Kiertotalous tarjoaa useita arvoa lisääviä mekanismeja, jotka on kytketty irti rajallisten resurssien käytöstä. Todellisessa kiertotaloudessa kulutus tapahtuu vain tehokkaassa biosyklissä. Muualla käyttö korvaa kulutuksen. Resurssit kehitetään biosyklissä tai palautetaan ja korjataan teknisessä syklissä. Biosyklissä elämänprosessi kehittää sekavia materiaaleja, ilman ihmisen väliintuloa. Teknisessä syklissä, kun riittävästi energiaa on saatavilla, ihmisen väliintulo elvyttää materiaaleja ja luo järjestystä millä tahansa aikavälillä. Olemassa olevalla ja kasvavalla pääomalla on erilaiset ominaisuudet kahdessa eri syklissä. Alla on esitelty kiertotalouden kolme perusperiaatetta, joista jokainen osoittaa useisiin resursseihin ja systeemeihin liittyviin ongelmiin, joita teollisuus kohtaa nykyään. (Ellen MacArthur Foundation 2017d.)

Luonnon pääoman suojelu ja käytön tehostaminen

Pääideana on palveluiden ja hyödykkeiden jakaminen virtuaalisesti aina silloin kuin mahdollista. Kun resursseja tarvitaan, kiertotalous valitsee parhaan teknologian ja prosessin, joka käyttää uusiutuvaa energiaa tai kestävämpiä resursseja. Kiertotalous myös tehostaa luonnon pääoman käyttöä edistämällä ravinteiden virtaa systeemin sisällä samalla luoden olosuhteet esimerkiksi maaperän uudistumiselle. (Ellen MacArthur Foundation 2017d.)

Resurssien saannin optimointi

Tuotteiden suunnittelun pitäisi ottaa huomioon uudelleen valmistus, kunnostaminen ja kierrätys, jotta komponentit ja materiaalit pysyisivät käytössä systeemin sisällä. Tällä tavoin ne edesauttaisivat taloutta. Kiertotalous käyttää sisempiä kehiä aina kun ne taltioivat enemmän energiaa ja muita arvoja kuten työvoimaa. Jakaminen puolestaan lisää tuotteen käyttöastetta. Kiertotalous myös maksimoi käytettyjen biomateriaalien käytön kestäväällä arvokkaat kemikaalit raaka-aineeksi. (Ellen MacArthur Foundation 2017d.)

Systemien tehokkuuden kasvattaminen

Systemien tehokkuuden kasvattamisen tarkoituksena on vähentää vaurioita ihmisen hyötytavaroille, kuten ruualle, liikkuvuudelle, rakennuksille, koulutukselle, terveydelle, viihteelle. Myös ulkoisia vaikutuksia kuten maankäyttöä, ilmaa, vettä, melusaastetta, myrkyllisten yhdisteiden vapauttamista ja ilmaston muutosta pitää hallita. (Ellen MacArthur Foundation 2017d.)

2.2.2 Kiertotalouden erityispiirteet

Kiertotalouden toimintaperiaatteet kuvaavat kiertotalouden toimintaa. Seuraavat keskeiset erityispiirteet kuvailevat puhdasta kiertotaloutta (Ellen MacArthur Foundation 2017a).

Suunnitteleminen ilman jätettä

Jätettä ei pääse syntymään, kun tuotteiden biologiset ja tekniset materiaalit suunnitellaan sykleihin sopiviksi. Biologisten materiaalien ei tule olla myrkyllisiä, joten ne voidaan helposti kompostoida. Tekniset materiaalit, kuten muovit, metalliseokset ja muut keinotekoiset yhdisteet tulee suunnitella käytettäväksi uudelleen pienimmällä mahdollisella energialla parhaalla mahdollisella laadulla. (Ellen MacArthur Foundation 2017a.)

Muunneltavuuden ajattelu

Modulaarisuus, monipuolisuus ja mukautuvuus ovat piirteitä, jotka pitää priorisoida nopeasti kehittyvässä maailmassa. Monipuoliset systeemit monilla verkostoilla ja mittakaavoilla ovat joustavampia ja kestävämpiä paremmin ulkopuolisia shokkeja kuin systeemit, jotka on rakennettu vain tehokkuutta varten. (Ellen MacArthur Foundation 2017a.)

Käytännön esimerkki modulaarisesta suunnittelusta on suomalainen PuzzlePhone. Sen "aivot" eli suorituskyvyn parantavan osan, akun ja näytön pystyy päivittämään. Aiemmin tarvitsi ostaa uusi puhelin, jos näyttö rikkoutui tai akku menetti tehoaan, mutta PuzzlePhonessa pystyy vaihtamaan

vain hajonneen tai vanhentuneen osan. Modulaarisuudella ja päivitettävyydellä tähdätään laitteen elinkaaren pidentämiseen. (De Groene Zaak & Ethica 2015, 15.)

Uusiutuvan energian käyttö

Systemien pitäisi aina käyttää hyväkseen uusiutuvaa energiaa. Viljelty kasvit kasvavat auringon valon ansiosta. Kuitenkin suuria määriä fossiilisia polttoaineita käytetään lannoitteissa, työkoneissa ja muualla tuotantoketjussa. Kokonaisvaltaisemmat ruoka- ja viljelysystemit voisivat vähentää fossiilisten polttoaineiden tarvetta maataloudessa. Näin sivutuotteiden ja lannan energiapotentiaali voitaisiin käyttää paremmin hyödyksi. (Ellen MacArthur Foundation 2017a.)

Kokonaisuuksien ajattelu

Se miten eri osat vaikuttavat kokonaisuuteen ja mikä on kokonaisuuden suhde osiin, on elintärkeää. Tavallisesti kokonaisuuksien ajattelu viittaa valtaosaan erilaisista systeemeistä. Nämä ovat epälineaarisia, palauterikkaita ja toisistaan riippuvaisia. (Ellen MacArthur Foundation 2017a.) Kun ymmärretään monimutkaisten systemien eri vaikutusyhteydet, mahdollistetaan systemitason optimointi osiooptimoinnin sijaan. Tavallaan ei siis pyritä tekemään asioita oikein tehokkuuden kannalta vaan keskitytään tekemään asioita oikein vaikuttavuuden näkökulmasta eli suurempaa kokonaisuutta palvellen. (Pääoma ja uusi talous 2017.)

Ajatellaan autoa kokonaisuutena ja siitä halutaan tehdä ympäristöystävällinen. Ympäristöystävällisyyden saavuttamiseksi ei riitä, että tehdään auton moottorista mahdollisimman vähän kuluttava eli osiooptimointi. Jos esimerkiksi näiden autojen määrä kasvaa menetetään saatu hyöty. Pitäisi siis ajatella, että auto on osa suurempaa kokonaisuutta eli liikennettä tai kulkeamista. Jos keskitytään siihen, miten esimerkiksi autoilua voitaisiin vähentää tai lopettaa kokonaan keskitytään paljon suurempaan kokonaisuuteen eli systemitason optimointiin.

2.3 Materiaalitehokkuus ja sen edistäminen

Materiaalien kysyntä on kasvanut suuresti, kun kehittyvien talouksien elintaso on noussut. Erityisesti teknologian kehittyminen on vauhdittanut mineraalien kysyntää monikertaisesti viimeisen parin kymmenen vuoden aikana. Luonnonvarojen kulutuksen onkin arvioitu kaksinkertaistuvan vuoteen 2030 mennessä. Tämä ilmiö on uhka niin ympäristölle kuin taloudellekin. Kasvanut materiaalien kysyntä on tarkoittanut hintojen nousua luonnonvarojen ehtyessä. (Työ- ja elinkeinoministeriö & Ympäristöministeriö 2013, 10.)

Hintojen nousu on kannustanut yrityksiä toimimaan säästäväisemmin ja kehittämään uusia toimintatapoja. Myös asiakkaiden tietoisuus ympäristöasioista ja eettisistä näkökulmista on kasvanut. Näin on tapahtunut niin julkisella kuin yksityisellä sektorilla. (Suomen ympäristöopisto SYKLI 2017a.)

Yksinkertaisesti materiaalitehokkuudella tarkoitetaan sitä, että vähemmän on enemmän eli samasta määrästä lähtömateriaaleja tehdään, tuotantoprosessia kehittämällä, enemmän tuotteita ympäristöä säästämällä. Tavoitteena on siis käyttää niin vähän kuin mahdollista materiaaleja, raaka-aineita ja energiaa saman hyödyn saavuttamiseksi. Samalla otetaan huomioon myös tuotteen tai palvelun haitalliset ympäristövaikutukset koko elinkaaren ajalta. (Ympäristöhallinto 2013.)

Materiaalitehokkuutta voidaan myös lisätä korvaamalla tavarat palveluilla. Esimerkiksi hyvin usein sähkö- ja elektroniikkalaitteet ovat lähes kertakäyttöisiä. Usein on edullisempaa ostaa uusi puhelin kuin korjata vanha. Materiaalitehokkuuden kannalta tämä on huono suuntaus. Jos puhelimia myyvä yritys tarjoaisi korjaus- ja huoltopalveluita se mahdollistaisi palvelun tarjoamisen ja samalla lisäarvoa itselleen kuin myös parantaisi materiaalitehokkuutta. (Ilmasto-opas 2015.)

Materiaalitehokkaassa ympäristössä tulee ottaa myös huomioon tehokas sivuvirtojen hallinta (Työ- ja elinkeinoministeriö & Ympäristöministeriö 2013, 9). Tuotteen tai palvelun laatu pitää myös huomioida, jotta se ei kär-

sisi. Toisaalta saattaa käydä jopa aivan päinvastoin eli laatu saattaa parantua. Tuotteista on otettava kaikki hyöty irti sen käyttöiän aikana, jotta ei hukattaisi luonnonvara- ja energiapanoksia, joita on käytetty valmistukseen, tuotteen jakeluun ja lopuksi jätehuoltoon. (Suomen ympäristöopisto SYKLI 2017b.)

Materiaalitehokkuudella saavutetaan taloudellisia hyötyjä. Jos tuotannossa syntyviä hukkamateriaaleja ei käytetä mihinkään ovat hukkamateriaalit rahan tuhlausta, koska materiaalia hankittaessa siitä on jouduttu maksamaan. Lisäksi mahdollisesti jätteeksi päätyessään hukkamateriaaleista joudutaan maksamaan jätehuoltokustannukset. (Kierrätyskeskus 2017, 8-9.) Tehokkaalla materiaalitaloudella saavutetaan parempi yritysten ja talouden kilpailukyky, pienemmät ympäristövaikutukset ja luonnonvarojen riittävyys jatkossa (Työ- ja elinkeinoministeriö & Ympäristöministeriö 2013, 9).

Kun materiaaleja käytetään viisaasti haitalliset vaikutukset ympäristöön vähenevät. Elinkaariajattelu on tärkeää materiaalivalinnoissa, sillä materiaalien ympäristöominaisuudet saattavat erota toisistaan huomattavasti. Kun luonnonvaroja käytetään kestävästi, pienennetään myös raaka-aineiden saavutettavuuteen liittyviä riskejä. (Motiva 2017, 2.) Materiaalitehokkuuden kasvattamiseksi on erilaisia keinoja ja niitä on esitelty seuraavaksi.

Pitkä käyttöikä

Säännöllinen huoltaminen, ohjeiden mukainen käyttö ja vikojen korjaaminen ovat keinoja, joilla tuotteen käyttöikä voi helposti pidentää. Koska monet laitteet tuotetaan halvan työvoiman maissa, laitteiden korjaaminen Suomessa saattaa tulla kalliimmaksi kuin uuden ostaminen. Jos kuitenkin katsotaan asiaa laajemmalla mittakaavalla, niin erilaiset huolto- ja korjausliikkeet työllistävät alueen ihmisiä. Joten palveluiden käyttö vahvistaa alueen taloutta luoden työpaikkoja asukkaiden hyväksi. (Suomen ympäristöopisto SYKLI 2017b.)

Useat tuotteet suunnitellaan hyvin lyhytikäisiksi ja samalla niiden korjauksesta tehdään vaikeaa. Tällainen toimintamalli on valmistajalle erittäin

hyvä niin kauan kuin halpoja raaka-aineita ja työvoimaa on saatavilla. Tilanne on kuitenkin muuttumassa, kun raaka-aineet kallistuvat ja työvoimakustannukset kasvavat. Asiaan vaikuttaa myös kuluttajien asennemuutos yhä ympäristöystävällisempien tuotteiden suhteen. (Suomen ympäristöopisto SYKLI 2017b.)

Tuotannollisessa toiminnassa laatu on kilpailuvaltti. Suomalaiset tuotteet pystyvät harvoin kilpailemaan hinnalla, mutta laadulla se onnistuu. Halutessaan yritys voi tarjota tuotteelle pitkäaikaisen takuun lisäksi huoltopalvelun. (Suomen ympäristöopisto SYKLI 2017b.) Näin tuotteen käyttöikä pitenee ja palveluihin siirtyminen alkaakin olla uusi kilpailuvaltti.

Tehokas käyttö

Jos jokin tuote on suurimman osan sen ajastaan vain käyttämättä, hukataan luonnonvaroja. Esimerkiksi kotitalouksissa käytetään porakonetta keskimäärin noin kahdeksan minuuttia vuodessa. Yritysten toiminnassa onkin hyvä miettiä, voisiko käyttämättömillä tavaroilla tehdä liiketoimintaa. Miettimisen arvoinen asia on voiko tavaroita tai laitteita vuokrata eteenpäin. (Suomen ympäristöopisto SYKLI 2017b.)

Raaka-aineiden kierrätys

Kierrätetystä materiaalista on usein paljon helpompi tehdä uutta raaka-ainetta kuin valmistaa täysin uutta neitseellistä materiaalia. Vielä kuitenkin esimerkiksi muovien ja tekstiilien kohdalla on tehtävää. Kierrätyksen avulla edistetään luonnonvarojen tehokasta käyttöä ja samalla säästetään energiaa sekä rahaa. (Suomen ympäristöopisto SYKLI 2017b.)

Kierrätyksen yhteydessä puhutaan usein jätteen energiakäytöstä yhtenä jätteen hyödyntämisen muotona. Jätteellä voidaan korvata osa fossiilisista polttoaineista. Materiaalitehokkuuden kannalta ajatellen jätteen energiakäyttö on huonompi vaihtoehto kuin kierrätys. Lajittelu on tärkeä osa tätä järjestelmää. (Suomen ympäristöopisto SYKLI 2017b.)

3 MATERIAALITEHOKKUUS EUROOPAN UNIONISSA JA SUOMESSA

3.1 Euroopan unionin kiertotalouspaketti

Euroopan komissio hyväksyi vuonna 2015 uuden kiertotalouspaketin. Paketin tarkoituksena on vauhdittaa EU kohti kiertotaloutta, joka vahvistaa maailmanlaajuisia kilpailukykyä, edistää taloudellista kasvua ja luo uusia työpaikkoja. Paketin avulla autetaan yrityksiä ja kuluttajia siirtymään kiertotaloutta kohti, jossa resursseja käytetään kestäväällä tavalla. Paketissa ehdotetuilla toimilla lisätään niin kierrätystä kuin uudelleenkäyttöä ja niin sanotusti suljetaan ympyrä, mikä kattaa tuotteiden koko elinkaaren aina tuotannosta ja kulutuksesta jätehuoltoon ja uusioraaka-aineiden markkinoihin. Näistä toimista on hyötyä ympäristölle ja taloudelle. Suunnitelmien tarkoituksena on varmistaa raaka-aineiden, tuotteiden ja jätteiden maksimaalinen hyöty ja käyttö sekä edistetään energian säästöjä ja vähennetään kasvihuonekaasujen päästöjä. (Eduskunta 2017.)

Kiertotalouspaketti antaa kuvan taloudellisille toimijoille siitä, että unioni aikoo käyttää kaikkia mahdollisia keinoja talouden muuntamiselle. Tämä mahdollistaa uusia liiketoimintamahdollisuuksia ja kilpailukyvyyn vahvistamisen. Toimenpiteillä keskitytään koko tuotteen elinkaareen kapean loppuvaiheen sijaan. Itse kiertotalous luo mahdollisuuksia uusien työpaikkojen syntymiselle, kun samalla suojellaan arvokkaita ja väheneviä luonnonvaroja, pienennetään resurssien käytön ympäristövaikutuksia ja saadaan uutta arvoa jätetuotteista. (Euroopan komissio 2017.)

Jätteitä koskevassa lainsäädäntöehdotuksessa asetetaan selkeät tavoitteet jätteen vähentämiselle. Samalla esitetään myös etenemissuunnitelma pitkälle aikavälille jätehuollon ja kierrätyksen osalta. Jotta tehokas ehdotuksen täytäntöönpano onnistuu ehdotus sisältää myös konkreettiset toimenpiteet, joilla voidaan poistaa kentällä vallitsevia esteitä ja huomioon voidaan myös ottaa jäsenvaltioiden erilaiset olosuhteet. Jätteitä koskevassa ehdotuksessa EU:n yhteiseksi tavoitteeksi asetetaan yhdyskuntajätteen kierrätys 65%:iin ja pakkausjätteen kierrätys 75%:iin vuoteen 2030

mennessä. Lisäksi kaatopaikkajätteen vähentämiseksi asetetaan tavoite enintään 10%:iin kaikesta jätteestä vuoteen 2030 mennessä. (Euroopan komissio 2017.)

Ehdotuksessa esitetään myös konkreettisia toimenpiteitä, joilla edistetään uudelleenkäyttöä ja teollisia symbiooseja. Näin yhden toimialan sivutuotteesta voi tulla toisen toimialan raaka-aineita. Viimeiseksi ehdotuksessa esitetään taloudellisia kannustimia ympäristöystävällisempien tuotteiden saattamiseksi markkinoille ja tukemaan talteenotto- ja kierrätysjärjestelmiä. (Euroopan komissio 2017.)

3.2 Suomen kansallinen materiaalitehokkuusohjelma

Suomen kansallisen materiaalitehokkuusohjelman tavoitteeksi on asetettu iskulause: kestävä kasvua materiaalitehokkuudella. Sillä pyritään samanaikaisesti niin talouskasvuun, luonnonvarojen viisaaseen käyttöön kuin irtikytkentään haitallisista ympäristövaikutuksista. Materiaalitehokkuusohjelman laatinut työryhmä katsoi, että tavoitteen saavuttaminen voidaan jakaa kahteen osaan joita ovat; tieto, osaaminen ja asenteet sekä kannustava toimintaympäristö. Kaksi osaa jaettiin vielä edelleen neljäksi politiikka-alueeksi, joilla on keskeinen merkitys tavoitteen saavuttamisessa. Nämä neljä osa-aluetta ovat: Tutkimus ja koulutus, yritysten työkalut materiaalitehokkuuden kehittämiseksi, lainsäädäntö ja sujuva hallinto sekä kv- ja EU vaikuttaminen. (Työ- ja elinkeinoministeriö & Ympäristöministeriö 2013, 23.)

Tutkimus ja koulutus

Koska kestävä materiaali- ja kierrätystalous on nousussa oleva teema, uusien ratkaisuiden löytämiseksi ja kilpailukyvyn turvaamiseksi tulee käynnistää tutkimusohjelma. Ohjelmassa käytävät asiakokonaisuudet ovat muun muassa materiaalitehokkuuden parantaminen innovaatioilla ja toimintamallien muutoksilla, arviointimenetelmiä parantaminen ja laajemmin resurssitehokkuuden potentiaalien ja pullonkaulojen tutkiminen, arviointi, kehittäminen mukaan lukien kierrätystalous. (Työ- ja elinkeinoministeriö & Ympäristöministeriö 2013, 24.)

Suomessa on käynnissä erilaisia materiaalitehokkuuteen liittyviä koehankkeita. Kokoava tutkimusohjelma edistäisi yhteistyötä eri tahojen välillä uusien liiketoimintamallien kehittämiseksi. (Työ- elinkeinoministeriö & Ympäristöministeriö 2013, 24.)

Yritysten työkalut materiaalitehokkuuden kehittämiseksi

Tarkoituksena on toteuttaa teollisia symbiooseja vauhdittava kansallinen toimintamalli kolmivuotisen hankkeen avulla. Teollisten symbioosien avulla erilaiset tuotannon sivuvirrat kuten energia, vesi ja materiaalit hyödynnetään yhteistyössä yritysten välillä lisäarvoa tuottavalla tavalla. Useimmiten teolliset symbioosit muodostuvat perinteisten toimialarajojen yli. Ne myös poikkeavat vakiintuneista arvoketjuista, mutta samalla luovat uusia toimintakonsepteja. Teollisten symbioosien syntyminen tuo uusia tapoja ideoida, kehittää ja testata tuote- ja palveluinnovaatioita. Lisäksi symbioosit kehittävät uutta osaamista ja liiketoimintamahdollisuuksia. (Työ- elinkeinoministeriö & Ympäristöministeriö 2013, 25.)

Toinen tavoite tässä osiossa on kehittää toimintamalli resurssiviisaan alueellisen yhteistyön vahvistamiseen. Alueelliset toimijat ovat tärkeä osa materiaalitehokkuuden kehittämisen kannalta. Yritykset, kotitaloudet, päättäjät ja viranomaiset tulee koota tiiviiseen yhteistyöhön resurssitalouden kehittämiseksi. Kokonaisvaltaisen toimintamallin avulla voidaan edistää resurssitehokkuutta, kun otetaan huomioon myös resurssivirrat ja niiden vaikutukset, sekä keskinäiset kytkennät. Mukaan tulee ottaa myös toimenpiteiden vaikutukset ja hyvinvointiin ja liiketoimintaan. Tarvitaan siis tavoitteita jotka tukevat kaikkia tavoitteita yhtäaikaan. (Työ- elinkeinoministeriö & Ympäristöministeriö 2013, 25.)

Tarkoitus on käynnistää materiaalikatselmushanke viideksi vuodeksi. Sen toteuttajana toimii Motiva Oy. Materiaalikatselmus on työkalu, jonka tarkoituksena on auttaa yrityksiä tutkimaan ja tunnistamaan toimipaikkojensa materiaalivirtoja niiden tehostamismahdollisuuksia. Katselmus tehdään yrityksen valitseman konsultin kanssa ja sen tuloksena yritys saa toimen-

pide-ehdotuksia tuotantonsa tehostamiseksi. Materiaalitehokkuuteen pe-rehtymisen kynnystä madaltamaan kehitetään myös pk-yrityksille suunnattu omakatselmuksen tarkistuslista. (Työ- elinkeinoministeriö & Ympäristöministeriö 2013, 26.)

Osion viimeinen tavoite on kokeilla materiaaliviisauden vauhdittajaksi materiaalitehokkuussopimusmenettelyä. Tämä tarkoittaa sitä, että yrityksille tarjotaan mahdollisuus täysin vapaaehtoisten materiaalitehokkuussopimusten tekemiseen materiaaliviisauden edistämiseksi. Sopimus voisi sisältää sitoumuksen yritykseltä ympäristö- ja materiaalitehokkuuden kehittämiseen tuotesuunnittelulla, jätteen määrän vähentämisellä ja kierrätys- ja uusiokäytön lisäämisellä. Tässäkin tapauksessa tulee tuotteen koko elinkaari huomioida. (Työ- elinkeinoministeriö & Ympäristöministeriö 2013, 26.)

Lainsäädäntö ja sujuva hallinto

Hallinnon sujuvoittamisen tavoitteena on keventää ja selkeyttää ympäristölupamenettelyä, koska sen haasteita ovat tarkoituksenmukaisuus ja soveltuvuus uusiin toimintamalleihin. Suomessa ympäristöoikeudellisten lupien määrä on suuri ja niiden uusimisvälit ovat tiheitä verrattuna kansainväliseen määrään. Lisäksi lupamenettely vie aikaa. Siksi menettelyä on hyvä selväpiirteistää. Näin voidaan erinomaisesti edistää materiaali- ja ympäristötehokkaiden teknologioiden ja liiketoimintamallien käyttöönottoa, tuotestamista ja kaupallistamista. (Työ- elinkeinoministeriö & Ympäristöministeriö 2013, 27.)

Kansainvälinen- ja EU-vaikuttaminen

Kansainvälisen materiaalitehokkuuspolitiikan ennakointi ja vaikuttaminen EU:n materiaalitehokkuuspolitiikan tekemiseen on tärkeä asia. Suomen materiaalikäyttö on erilaista kuin muualla EU:n alueella. Siksi vaikuttaminen tuotemääräyksiin, jätelainsäädäntöön ja rakentamisen säädöksiin on tärkeää. (Työ- elinkeinoministeriö & Ympäristöministeriö 2013, 27.)

Life-ohjelma on EU:n ympäristöalan rahoitusväline ja sen rahoitusta ohjaa Life-asetus. Ohjelman kautta tuetaan luonnonsuojelu ja ympäristöhankkeita, jotka ovat kansallisella tasolla kaikista laajimpia. Siksi ohjelman rahoitusta suomalaisia materiaalitehokkuushankkeita kohtaan tulee pyrkiä vahvistamaan. (Työ- elinkeinoministeriö & Ympäristöministeriö 2013, 28.)

3.3 Kansalliset lait ja asetukset

Jätelainsäädäntö

Jätelainsäädännön tarkoituksena on ehkäistä vaaraa sekä haittaa ympäristölle ja terveydelle, laskea jätteen määrää ja haitallisuutta, lisätä luonnonvarojen kestäväää käyttöä ja taata toimiva jätehuolto sekä roskaantumisen vähentäminen (Ympäristöministeriö 2016a). Laissa asetetaan veloituksia jätteen määrän vähentämiseksi tuotteen koko elinkaareen ajaksi. Aina tuotteen valmistuksesta kuluttajan toimintaan asti. Jätelaissa muun muassa veloitetaan tuotteiden valmistajia huolehtimaan tuotteen kestävydestä, korjattavuudesta, uudelleenkäytöstä ja kierrätettävyydestä. (Jätelaki 646/2011, 9§.)

Jätelainsäädäntö ei kuitenkaan koske aivan kaikkia jätteitä kuten ydinjätettä. Suomen jätelainsäädäntö myötäilee Euroopan unionin jätelainsäädäntöä, vaikka joltain osin Suomessa on tiukempi ja laaja-alaisempi lainsäädäntö suhteessa EU-säädöksiin. (Ympäristöministeriö 2016a.) Jätelaissa jäte on määritelty seuraavasti:

Tässä laissa tarkoitetaan jätteellä ainetta tai esinettä, jonka sen haltija on poistanut tai aikoo poistaa käytöstä taikka on velvollinen poistamaan käytöstä. (Jätelaki 646/2011, 5§.)

Sivutuote on jätelaissa määritelty seuraavasti:

Aine tai esine ei ole jäte vaan sivutuote, jos se syntyy sellaisessa tuotantoprosessissa, jonka ensisijaisena tarkoituksena ei ole tämän aineen tai esineen valmistaminen, ja:

1) aineen tai esineen jatkokäytöstä on varmuus;

2) ainetta tai esinettä voidaan käyttää suoraan sellaisenaan tai sen jälkeen, kun sitä on muunnettu enintään tavanomaisen teollisen käytännön mukaisesti;

3) aine tai esine syntyy tuotantoprosessin olennaisena osana; sekä

4) aine tai esine täyttää sen suunniteltuun käyttöön liittyvät tuotetta sekä ympäristön- ja terveydensuojelua koskevat vaatimukset eikä sen käyttö kokonaisuutena arvioiden aiheuta vaaraa tai haittaa terveydelle tai ympäristölle.

Valtioneuvoston asetuksella voidaan antaa tarkempia säännöksiä 2 momentissa tarkoitetuista sivutuotteeksi luokittelun edellytyksistä sivutuotteittain eriteltyinä.

Valtioneuvoston asetuksella voidaan antaa tarkempia säännöksiä jätelajeittain siitä, milloin aine tai esine ei ole enää jätettä, jos:

1) se on läpikäynyt hyödyntämistoimen;

2) sillä on käyttötarkoitus, johon sitä käytetään yleisesti;

3) sillä on markkinat tai kysyntää;

4) se täyttää käyttötarkoituksensa mukaiset tekniset vaatimukset ja on vastaaviin tuotteisiin sovellettavien säännösten mukainen; ja

5) sen käyttö ei kokonaisuutena arvioiden aiheuta vaaraa tai haittaa terveydelle tai ympäristölle.

Valtioneuvoston asetuksella voidaan antaa tarkempia säännöksiä myös 4 momentissa tarkoitettussa aineessa tai esineessä sallituista haitta-aineiden pitoisuuksista ja liukoisuuksista, aineen tai esineen käyttöä koskevista teknisistä vaatimuksista sekä muista vastaavista seikoista. (Jätelaki 646/2011, 8§.)

Etusijajärjestys

Jätelakiin on jätehuollon pohjaksi kirjattu niin kutsuttu etusijajärjestys. Sen mukaan syntyvän jätteen määrää ja haitallisuutta on ensisijaisesti vähennettävä. Mikäli jätettä kuitenkin syntyy, jätteen haltijan tulee valmistella se uudelleenkäyttöä varten tai kierrätettävä se. Jos taas kierrätys ei ole mahdollista tulee jätteen haltijan hyödyntää jäte muulla tavalla, mukaan lukien

energiana hyödyntäminen. Mikäli jätettä ei voida hyödyntää se on loppukäsiteltävä. (Jätelaki 646/2011, 8 §.) Etusijajärjestyksestä on mahdollista poiketa vain, jos löytyy vaihtoehto, joka on ympäristön kannalta järkevämpi (Ympäristöministeriö 2015).

Valtakunnallinen jätesuunnitelma

Uuden valtakunnallisen jätesuunnitelman päivitystyö käynnistyi keväällä 2015 ja sen on tarkoitus tulla voimaan vuoden 2017 aikana. Jätesuunnitelman pohjana on edellisen jätesuunnitelman saavutukset sekä uudet velvoitteet EU:n taholta. (Ympäristöministeriö 2016b.)

Painopistealueet uudessa jätesuunnitelmassa ovat rakennus- ja purkujäte, biohajoavat jätteet ja ravinteiden kierto, sähkö- ja elektroniikkalaiteromu sekä yhdyskuntajäte. Näiden jätealan sektoreiden kautta pyritään saavuttamaan suunnitelman tavoitteet ja toteuttamaan toimenpiteet. Tarkoitus on, että uuteen jätesuunnitelmaan luodaan yksi yhtenäinen tavoitetila, jota kohti jätehuoltoa kehitetään vuoteen 2030 mennessä. (Ympäristöhallinto 2016.)

Paikalliset jätehuoltomääräykset

Jätehuoltomääräysten päätavoite on edistää jätelain toimeenpano paikallisissa olosuhteissa. Kunnan jätehuoltoviranomainen laatii jätehuoltomääräykset ja ne ovat velvoittavia eikä suosituksia. Määräysten asema on kunnassa hyvin tärkeä, sillä ne muodostavat normit siitä, miten kiinteistöt toimivat ja miten jätteet kuljetetaan. Määräykseen sisältyy jätteiden lajittelu, kerääminen ja kuljettaminen sekä roskaantumisen ehkäiseminen. Jätehuoltomääräysten tehtävä on tarkentaa jätelakia ja -asetusta. Määräykset koskevat vakituisen ja vapaa-ajan asuinkiinteistöjä, sekä palvelulaitoksia eli kunnallisen yhdyskuntajätehuollon piiriin kuuluvia kiinteistöjä. Siksi julkiseen toimintaan ja asumiseen tarkoitettujen kiinteistöjen omistajien ja haltijoiden sekä soveltuvilta osin myös muiden toimijoiden tulee noudattaa jätehuoltomääräyksiä. (Länsi- Uudenmaan jätelautakunta 2017.)

4 BREEAM-YMPÄRISTÖSERTIFIKAATTI MATERIAALITEHOKKUUDEN KANNALTA

4.1 BREEAM-ympäristösertifikaatti

BREEAM (Building Research Environmental Assessment Method) on ympäristösertifikaatti, jota käytetään mittaamaan rakennusten suorituskykyä luonnonvarojen käytön ja ympäristökuormituksen näkökulmasta. Ympäristösertifikaatti kehitettiin vuonna 1990 Iso-Britanniassa ja nykyään se on laajalti käytössä maailmalla. (McPartland 2016.) BREEAM- sertifikaatteja onkin myönnetty noin 558 000 kappaletta (BRE Global 2017a).

BREEAM-sertifikaatti on jaettu yhdeksään eri kategoriaan, joita ovat energia, maankäyttö ja ekologia, vesi, terveys ja hyvinvointi, saasteet, liikenne, materiaalit, jätteet sekä hallinto ja johtaminen (McPartland 2016). Kategoriat on esitelty laajemmin taulukon 1 alapuolella. Jokainen kategoria sisältää listan kysymyksiä, joihin vastaamisesta saa tietyn määrän pisteitä. Kysymyksistä saadut pisteet lasketaan yhteen ja näistä muodostuu sertifikaatin luokitus. Vielä ennen varsinaista tulosta kategorioista saadut pisteet kerrotaan omalla painotuskertoimellaan lopputuloksen saamiseksi. (BRE Global 2017a.) BREEAM-sertifikaatin luokituksen taso on esitetty taulukossa 1. Materiaalitehokkuuden näkökulmasta energia, vesi, jätteet, liikenne ja materiaali kategoriat ovat tärkeitä. Kuitenkin materiaalit ja jätteet kategorioiden sisältöön on syvennytty tarkemmin kappaleessa 4.3 koska ne ovat tärkeimmät erityistilojen toiminnan kannalta.

TAULUKKO 1. BREEAM-ympäristösertifikaatin luokitus (McPartland 2016)

Taso	Osuus pisteistä	Tähtiluokitus
Unclassified	<30%	0 tähteä
Pass	>30%	1 tähti

Good	>45%	2 tähteä
Very Good	>55%	3 tähteä
Excellent	>70%	4 tähteä
Outstanding	>85%	5 tähteä

Energia

Energia-kategoriassa kiinnitetään huomiota suunnitteluun, jolla voitaisiin vähentää rakennuksen energiankulutusta. Rakennuksen sijainti, ikkunoiden ja ilmastoystävällisten materiaalien valitseminen ovat esimerkkejä osion sisällöstä. Uusiutuvan energian tuottaminen ja vihreän energian ostaminen otetaan myös huomioon. (RKD Architects 2017.)

Käyttöönottoprosessi on kriittinen sen suhteen, että rakennuksen suorituskyky on korkea. Suunnittelun aikana pitää varmistaa, että suunnitelmat kohtaavat rakennuksen omistajan tarpeet. Aikaisella osallistumisella voidaan vähentää pitkällä aikavälillä huoltokustannuksia ja hukkaenergiaa. (RKD Architects 2017.)

Maankäyttö ja ekologia

Maankäyttö ja ekologia -kategoriassa keskitytään ympäristöä säästävään maan käyttöön, elinympäristöön ja ekologian suojeluun. Rakennuksen ja sitä ympäröivään maa-alueeseen liittyvät pitkäaikaiset luonnon monimuotoisuuden tähtäävät parannukset, ovat myös osa tätä kategoriaa. (Stroma Tech 2017.)

Vesi

Aina, kun mahdollista, juomakelpoisen veden käyttäminen saniteettitiloissa tulee minimoida kierrättämällä harmaata vettä wc-pönttöjen huuhtelussa tai käyttämällä jopa vedettömiä ratkaisuita. Veden uudelleen käyttöä tulee myös harkita vahvasti. (RKD Architects 2017.)

BREEAM-ympäristösertifikaatti arvioi veden kulutuksen ja vuotojen seurantaan sekä laitteiston tehokkuutta. (Stroma Tech 2017.)

Terveys ja hyvinvointi

Terveys ja hyvinvointi -kategoria liittyy vahvasti käyttäjien, vierailijoiden ja muiden henkilöiden elämänlaatuun rakennuksessa ja sen lähiympäristössä. Pääteemoja ovat hyvinvointi, terveys ja turvallisuus. (Stroma Tech 2017.) Teemoja joihin keskitytään ovat esimerkiksi päivänvalon määrä rakennuksessa, sisäilmanlaatu ja lämpötila rakennuksen sisällä. (RKD Architects 2017.)

Saasteet

Saasteet-kategoriassa keskitytään saasteiden hallitsemiseen ja estämiseen sekä pintavesien valumiseen. Rakennuksella tulisi olla pieni vaikutus valo- ja äänisaasteeseen, tulvimiseen sekä ympäröivän ilman maan ja veden saasteisiin. (Stroma Tech 2017.)

Liikenne

Rakennuksen suunnittelussa pitää ottaa huomioon, kuinka sinne liikkuminen toimii. Sertifikaatti kannustaa ihmisiä liikkumaan käyttäen vähähiilisiä tapoja, kuten julkista liikennettä tai polkupyörää. Myös kimpakyytien käyttämiseen rohkaistaan. Suunnitelmissa tulee tehdä asianmukainen erottelu kävelijöiden ja pyöräilijöiden sekä autojen välillä. (RKD Architects 2017.)

Suunnitelmien ja vaatimusten taustalla on hiilipäästöjen ja ruuhkien vähentämisen tukeminen (Stroma Tech 2017).

Materiaalit

Materiaalit-kategoriassa pyritään vähentämään rakennusmateriaalien vaikutusta ympäristöön niin suunnittelussa, itse rakentamisessa, kunnossapidossa sekä korjaamisessa. Aina kuin mahdollista, käytettävien materiaalien tulisi olla lujia ja säilyä pitkään. Materiaaleilla tulisi olla pieni vaikutus ympäristöön koko niiden elinkaaren ajan. (Stroma Tech 2017.)

Jätteet

Rakentamisen aikana keskitytään nollajäte periaatteeseen. Rakentamisessa ja purkamisessa syntynyt jäte suunnataan pois kaatopaikalta ja polttamiselta. Purkamisesta syntyneet materiaalit, jotka katsotaan olevan käytäviä alusrakenteisiin, murskataan ja käytetään uudelleen, jotta neitseellisten materiaalien tarve vähenisi. (RKD Architects 2017.) Suunnittelussa tulee ottaa huomioon myös tulevaisuus, jotta epätaloudellisilta ja jätettä synnyttäviltä ratkaisulta sekä muutoksilta vältyttäisiin (Stroma Tech 2017).

Hallinto ja johtaminen

Ympäristöä säästävät toimienpiteet pitäisi olla mukana ensimmäisistä suunnitelmista rakennuksen loppuun asti. Vastuussa olevia tahoja kannustetaan varmistamaan, että ympäristöä säästäviä tavoitteita seurataan niin kiinteistön rakentamisen kuin sen käytön ajan. (Stroma Tech 2017.) Aina-kin lämmitysjärjestelmiä, veden jakelua, valaistusta, ilmanvaihtoa, jäähdytysjärjestelmiä, automaatio järjestelmiä ja kylmävarastoja toimintaa tulee tarkkailla (RKD Architects 2017).

4.2 BREEAM-sertifikaatin hyödyt

Ympäristöluokitusten avulla eri tahot kuten sijoittajat, käyttäjät ja viranomaiset pystyvät vertailemaan kiinteistöjen energiatehokkuutta yhtenäisin menetelmin. Rakennusten suorituskyky voidaan siis arvioida ja osoittaa vertailukelpoisesti. (Green Building Council Finland 2017.) BREEAM-sertifiointi vähentää ennen kaikkea rakennusten haitallisia ympäristövaikutuksia ja tarjoaa samalla kiinteistösijoittamisessa arvostetun ympäristömerkin (Råman 2017).

Ympäristöön liittyvät hyödyt

BREEAM-sertifikaatin tuomat ympäristöhyödyt tulevat suurimmaksi osaksi sen maan käytön ja ekologia osuuksista. Nämä kohdat pitävät sisällään muun muassa kohteen sijainnin ja maisemoinnin. Nämä kohdat tukeutuvat

vahvasti ekologin konsultointiin, jotta maksimaaliset pisteet saadaan ansaittua. (Parker 2012, 15.)

Saastuttamis-osuuden pisteet ovat myös vahvasti linkittyneet ympäristöön liittyviin hyötyihin, sillä se tähtää hiilidioksidipäästöjen vähentämiseen, joita suurimmaksi osaksi tulee energiantuotannosta. Tyypillisimmät ratkaisut, joilla pyritään laskemaan hiilidioksidipäästöjä ovat; sadeveden keruu, aurinkokeräimet, lammet, kestävästi tuotettu puu, kierrätys sekä saastuttamisen ja melun vähentämiseen tähtäävät toimet. (Parker 2012, 15.)

Taloudelliset hyödyt

Taloudelliset hyödyt eivät ole linkittyneet mihinkään tiettyyn BREEAM-sertifikaatin osioon, toisin kuin sertifikaatista saatu luokitus on kiinni kokonaisuudesta. Taloudelliset hyödyt voidaan jakaa kohteen alueeseen: käyttökustannusten vähenemiseen ja rakennuksen myyntiin tai vuokraukseen liittyvään arvon nousuun. (Parker 2012, 17.)

4.3 Materiaalitehokkuuden kehittäminen BREEAM-sertifikaatin avulla Lahden ammattikorkeakoulussa

LAMKin kampukset ovat tällä hetkellä viidessä eri lokaatiossa ja kussakin on omat käytäntönsä kiinteistöhuollossa. Tämä tekee kiinteistökohtaisten ympäristövastuun mittareiden seuraamisen työlääksi tai miltei mahdottomaksi. Kun suurin osa toiminnoista on yhden katon alla, ympäristösertifiointi helpottuu. NiemiCampuksen M19-kiinteistö tullaankin arvioimaan BREEAM In-Use International sertifiointijärjestelmällä. (Kostia, Kuusela & Kärnä 2016, 39.) LAMK on asettanut alustavasti tavoitteekseen Very Good tason.

Materiaalitehokkuuden näkökulmasta kategoriat, terveys ja hyvinvointi, saasteet, maankäyttö ja ekologia eivät liity asiaan. Vaikka energian säästäminen on materiaalitehokkuuden toinen puoli ja veden käytön hallitseminen on tärkeää sekä liikenteeseen liittyvien ratkaisuiden hallitseminen on

tärkeää, jätetään energia-, vesi- ja materiaali-kategoriat tarkastelun ulkopuolelle, koska aiheessa on keskitytty materiaalitehokkuuteen materiaalien käytön näkökulmasta.

Materiaalit

Materiaali-kategorian ensimmäisessä kysymyksessä halutaan selvittää millä tasolla pitkäjänteisyys ja ympäristöongelmat on otettu huomioon materiaalien tuotannossa. Kohdan tarkoituksena on rajoittaa haittaa ympäristölle, joka syntyy käyttäjien toimintaan tarkoitetuista materiaaleista. Maksimipisteet ovat seitsemän. Yhden pisteen saa kun, kuljetusten päästöjä pienennetään. Yhteensä kuusi pistettä saa jos, on olemassa menettelytapa kulutushyödykkeiden hankinnan vähentämiseksi, on otettu huomioon päästövaikutukset kierrätettävyydestä, matalaenergiasta, kestävyys ja elinkaari. (BRE Global. 2016, 356.)

Toisen kysymyksen tarkoituksena on selvittää ovatko hallintojärjestelyt sellaisia, jotka sallivat materiaalien hankinnassa valvonnan asetettujen tavoitteiden perusteella. Kohdan tarkoituksena on lisätä tietoisuutta ja jatkuvasti rajoittaa ympäristövaikutuksia jotka syntyvät käyttäjien toimintaan tarkoitetuista materiaaleista. (BRE Global 2016, 359.) Tarkemmat kysymykset löytyvät liitteestä yksi.

Kysymyksen kolme tarkoituksena on varmistaa, että tavarantoimittajat hankkivat materiaalit eettisesti ja kestävästi. Kaksi pistettä saa, jos kysely tavarantoimittajille on käytössä. Kolme pistettä saa, jos Ethical Trading Initiative tai Sedex jäsenyys vaaditaan toimittajilta. (BRE Global 2016, 361.)

Kysymyksessä neljä halutaan tietää, että kuinka suurella osalla tavarantoimittajista on laatupolitiikka. Yhden pisteen saa, jos yli 25%:lla, kaksi pistettä saa, jos yli 50%:lla, kolme pistettä, jos yli 75%:lla ja neljä pistettä jos 100%:lla on laatupolitiikka. Todisteeksi pitää antaa kirjallinen kopio, jossa on kysytty tavarantoimittajien laatupolitiikasta ja kopiot tavarantoimittajien laatupolitiikka. (BRE Global 2016, 362.)

Kysymyksessä viisi halutaan tietää prosenttiosuus tavarantoimittajista, joilla on ympäristöjärjestelmä, jotta varmistutaan siitä, että toimittajat estävät tai lieventävät haittaa ympäristölle toimissaan ja prosesseissaan. Taulukossa 2 on esitetty saatavilla olevat pisteet ja niiden vaatimukset. (BRE Global 2016, 364.)

TAULUKKO 2. Pisteytysjärjestelmä kysymykseen viisi - yhdeksän (BRE Global 2016, 359)

Pisteet	Vastausvaihtoehto
1	≥25%
2	≥50%
3	≥75%
4	≥100%

Kysymyksessä kuusi selvitetään, millä osuudella tavarantoimittajista on ISO 9001 tai jokin muu vastaava laatupolitiikka. Pisteytys on nähtävillä taulukosta kaksi. (BRE Global 2016, 366.)

Kysymyksessä seitsemän puolestaan halutaan selvittää millä osuudella tavarantoimittajista on ISO 14001 tai vastaava laatupolitiikka. Pisteytys on nähtävillä taulukosta kaksi. (BRE Global 2016, 368.)

Kahdeksannessa kysymyksessä selvitetään, että millä prosenttiosuudella on vastuullinen hankintastandardi. Tarkoituksena on varmistaa, että tavarantoimittajat tuotteet on valmistettu materiaaleista jotka ovat vastuullisesti tuotettu. Pisteytys menee taulukon kaksi mukaisesti. (BRE Global 2016, 369.)

Aivan viimeiseksi halutaan tietää, että mikä prosenttiosuus materiaalien hankinnalle asetettuja tavoitteita saavutettiin. Pisteytys menne taulukon kaksi mukaisesti. (BRE Global 2016, 371.)

Jätteet

Ensimmäisessä kohdan tarkoituksena on kiinnittää huomiota jätepolitiikan toimivuuteen jätteen vähentämisen hierarkian edellyttämällä tavalla. Pistettä saa, jos jätehuoltopolitiikkaan sisältyy syntyneen jätteen vähentäminen, jättemateriaalien uudelleen käyttö, jätteen kierrätys ja jätteen uudelleenkäyttö energiana. Kaikista kohdista on saatavilla kaksi pistettä. Jotta kaikki pisteet saa pitää organisaatiolla olla jätepolitiikka jossa kerrotaan kuinka jätehierarkian onnistumisesta. Poliitiikka voi keskittyä jätteisiin joita organisaatiossa käytetyistä tuotteista ja jätteisiin joita tuotetaan organisaatiossa tai molempiin näistä. Todisteena tulee toimittaa jätepolitiikka. (BRE Global 2016, 370.)

Toinen kysymys keskittyy jätevirtojen hallintaan ympäristövaikutusten pienentämiseksi. Kysymys tähtää kierrätettävyyden helppouteen, kun jätteen synty on väistämätöntä. Maksimipisteet voi saavuttaa, kun jätteen tilavuutta on pienennetty ennen sen meno kierrätykseen, neljän tai enemmän jätteistä on eritelty ennen poistamista, henkilökunta erottaa jätteen eri astioihin ja roska-astiat on asiaankuuluvasti merkitty helpottamaan käyttöä. Jätejakeilla viitataan esimerkiksi paperiin, pahviin, pakkausmateriaaliin, muoviin, lasiin, pattereihin, puutavara, fluoresoiviin lamppuihin ja kasvi- ja mineraali öljyihin. Myös eriväristen lasien erottelu luokitellaan jakeeksi. Todisteeksi riittää kuva jätepuristimesta, jätteen erottelusta, sisäisestä jätteen erottelusta ja roska-astioiden merkinnästä. (BRE Global 2016, 372.)

Kolmannessa kysymyksessä halutaan tietää, kuinka kattava on jätehuollon strategia, jolla asetetaan tavoitteet ja valvotaan toteutusta paikan päällä. Kysymyksen tarkoituksena on tarkastella jätteen synnyn seuraamista, erottelua ja tietoisuutta. Tästä kysymyksestä voi saada yhteensä 51 pistettä,

mikä on eniten kaikista kysymyksistä kategoriassa. Kysymyksessä korostetaan jätteen vähentämisen oma-aloitteisuutta. Muut pisteet tulevat tavoitteiden asettamisesta, jätteen määrän tarkistelusta ja koulutuksen järjestämisestä. (BRE Global 2016, 374.) Tarkemmat kysymykset ja pistemäärät on esitelty liitteessä kaksi.

Neljännessä kysymyksessä halutaan tietää, että kuinka monta jätetyyppiä tarkkaillaan. Pisteet on jaettu niin että kahden tyypin tarkkailusta saa yhden pisteen, kolmen tyypin tarkkailusta saa kaksi pistettä ja neljän tai enemmän tyypin tarkkailusta saa neljä pistettä. (BRE Global 2016, 376.)

Kysymyksessä viisi halutaan tietää, että kuinka usein jätteenkäsittelyä auditoidaan. Vuosittaisesta tarkkailusta saa yhden pisteen ja kaksi kertaa vuodessa tapahtuvassa tarkkailusta saa kaksi pistettä. Auditoinnissa käydään läpi jokaisen tuotetun jätteen määrä, tapa jolla jätettä käsitellään ja varastoidaan, hävitetyn jätteen kustannukset, jätteen vähentämisstrategioista syntyneet säästöt (silloin kuin vanhempaa dataa on saatavilla) ja lisäksi auditointia on käytetty jätepolitiikan päivittämisessä. (BRE Global 2016, 377.)

Kysymyksessä kuusi tarkoituksena on selvittää jätteenkäsittelytavoitteiden toteutuminen edellisen kalenterivuoden aikana. Neljä pistettä saa kun tavoitteet saavuttaa täydellisesti. (BRE Global 2016, 378.)

Kysymyksessä seitsemän kysytään yksinkertaisesti kaatopaikalle lähetetyn jätteen määrää tonneissa. Kysymys kahdeksan on hyvin samankaltainen koska siinä halutaan tietää jätteen määrä, joka päättyy muualle. Lopuksi kysymyksessä yhdeksän halutaan vielä tietää jätteen määrä, joka päättyy poltettavaksi. (BRE Global 2016, 379-381.)

5 NIEMICAMPUKSEN ERITYISTILOJEN MATERIAALITEHOKKUUS

5.1 NiemiCampus

Iskun vanhaan tehdaskiinteistöön, osoitteeseen Mukkulankatu 19, valmistuu Lahden ammattikorkeakoulun uusi NiemiCampus. Toiminta siellä alkaa vuoden 2018 syksyllä. Kampus kokoaa kaikki korkeakoulun eri alat yhteen saman katon alle. Kampusen toinen toimipiste jatkaa toimintaansa Niemen tiedepuiston yhteydessä, Niemenkatu 73:ssa. (Lahden ammattikorkeakoulu 2017a.)

Uuden kampusen käyttäjätutkimuksen taustalla on kattava nykytila-analyysi. Nykytila-analyysin avulla tärkeimmiksi käyttäjäryhmiksi tunnistettiin opiskelijat, henkilöstö ja sidosryhmät. Kun käyttäjäryhmät on tunnistettu, tilojen suunnittelussa päästään parhaaseen mahdolliseen lopputulokseen. Menetelmät, joita tutkimuksessa käytettiin, olivat hyvin laajat ja käyttäjiä osallistavia. Osallistaminen sitouttaa käyttäjiä, sillä he pääsevät osallistumaan tulevaisuutensa suunnitteluun. (Hyökki & Kaikonen 2015, 235.)

Käyttäjätutkimuksen myötä syntyneet kampusteedit ohjaavat LAMKin tulevaisuuden käyttäjäkeskeistä tilaohjelmaa. Kampusteeseiksi muodostui: vastuullisuus, yhdessä tekeminen, joustavuus, arjen palvelut, yhtenäinen kampus ja toimintaympäristön avautuminen. (Hyökki & Kaikonen 2015, 239.) Vastuullisuus teesi pitää sisällään mahdollisimman tehokkaan jaettuun resursseihin perustuvan tilankäytön, oikean kokoiset tilat, korkea käyttöaste, muuntojoustavat ratkaisut ja monikäyttöisyyden. Osana kampusen oppimisympäristöjä tulee myös toimimaan erilaiset puhtaan teknologian ratkaisut. NiemiCampus pyritään pitämään avoinna 24/7 tilankäyttöperiaatteella sekä yhteiskäyttöisyys että jaettu kulutus ovat osa vastuullisuutta. (Hyökki & Kaikonen 2015, 240.) Vastuullisuus teesi onkin hyvin kiitetty seuraavasti:

”Elä niin kuin sydän sanoo. Ei koskaan liian vähän, ei yhtään turhaan.” (Lahden ammattikorkeakoulu 2017b).

5.2 Materiaalitehokkuus NiemiCampuksella ja sen erityistiloissa

NiemiCampuksen materiaalitehokkuus näkyy vahvasti tilojen määrässä. Aikaisempaan viiden lokaation malliin verrattuna tilat ovat vähentyneet 30 %. Uudella kampuksella tulee olemaan tilaa yhteensä 22 500 m². Kun tilat pidetään auki jokaisen tunnin ajan vuorokauden ympäri, tilojen käytön tehokkuus pitäisi siis nousta huomasti. Käyttöastetta lisää myös se, että kun kaikki alat tulevat samaan paikkaan pystytään päällekkäisiä toimintoja purkamaan. Esimerkiksi vanhaan malliin verrattuna monta ruokalaa yhdistyy yhdeksi isoksi kokonaisuudeksi. Itse vanhaan Iskun tehdaskiinteistöön saneerattava kampus tukee materiaalitehokkuutta myös siinä mielessä, että uutta kampusta ei tarvitse rakentaa alusta saakka. Kun tehdaskiinteistö säilytetään ei hukata arvokkaita luonnonvaroja purkamisen seurauksena.

Kampusteeseien perusteella LAMK haluaa olla vastuullinen toimija ympäristönsä suhteen. Tavoitteekseen LAMK on asettanut, että jätteen, vedenkulutuksen ja sähkönkulutuksen seuranta aloitettaisiin vuonna 2017. (Kostia ym. 2016.) Hiukan perinteisimpiin menetelmiin ympäristövastuun osalta tulee varmistaa kierrätyksen toiminen uudella kampuksella. Jätteen käsittely tulee hoitaa järkevästi.

5.3 Ehdotukset erityistilojen toiminnan kehittämiseksi

LAMKissa toimii monenlaisia erityistiloja. Tekniikan alalla on esimerkiksi puu-, metalli-, muovi- ja sähkölaboratorio. Muotoilu instituutin puolella on vastaavat puu- ja metallipaja sekä kipsi-, savi- ja keramiikkalaboratorio. Näissä tiloissa annetaan käytännön opetusta ja harjoittelumahdollisuuksia opiskelijoille. Kun opiskelijat työstävät omia töitään syntyy materiaalien käytöstä väistämättä ylijäämämateriaaleja esimerkiksi lautojen tai metallilevyjen leikkaamisesta erilaisia palasia. Joissakin tapauksissa paloja pyritään käyttämään uudelleen. Kuitenkin kun lopulta työt ovat valmiita, osa niistä jää varastoihin lojumaan, mistä ne sitten lukukauden lopuksi päätyvät roskalavalle. Seuraavassa on esitelty keinoja, kuinka erityistiloissa syntyvän jätteen määrää voidaan ehkäistä.

Koulutus

Koulutuksen rooli on vahva vakiintuneiden toimintamallien muuttamisessa. Jotta materiaalitehokkuutta saadaan nostettua pitää niin opiskelijoita kuin henkilöstöäkin perehdyttää erilaiseen ajatteluun jätteen haitoista kuin myös sen mahdollisuuksista

Kun käytettyjen materiaalien käyttö otetaan esimerkiksi osaksi numeerista arviointia, alkavat opiskelijat vääjäämättä ajatella asiaa. Vastaavasti voidaan suunnitella ja tehdä tuotteita vain kierrätysmateriaaleista. Kurssilla voidaan hakea uusia lähestymistapoja tuotteiden tekoon.

Tuotteet kehdosta kehtoon eli jätteen synnyn ehkäisy

Jätteen vähentämisen kannalta kaikista tehokkain keino on sen synnyn ehkäisy. Kun opiskelijoiden rakentamien töiden suunnittelussa otetaan huomioon myös tuotteen purkaminen, voidaan jätteeksi päätyvän materiaalin määrää ehkäistä huomattavasti. Puretut osat voidaan käyttää toiminnassa siis paljon tehokkaammin uudelleen. Näin jätettä pääsee syntymään vähemmän. Tärkeää on myös tuotteen tekeminen tarpeeseen.

Ylijäämän vähentäminen

Tällä hetkellä opiskelijoille on ohjelmoitu kulkutagiin tulostussaldo. Joka lukuvuoden ajaksi opiskelijoille annetaan koulun puolesta tietty määrä rahaa tulostamista varten. Tulostettavat kopiot on hinnoiteltu tietyn hintaisiksi.

Vastaavanlaista menetelmää voitaisiin myös käyttää ohjaamaan opiskelijoita käyttämään ylijäämämateriaaleja työskentelyssään, eli varastosta löytyvät neitseelliset materiaalit asetettaisiin maksamaan tietyn määrän rahaa ja ylijäämämateriaalit pysyisivät ilmaisina.

Tuotteiden myynti

Kun tuotteet ovat valmiita ja varastoon päätyminen ehkäisyksi niitä voitaisiin laittaa myyntiin koulun omaan verkkokauppaan. Opiskelijat saisivat

hinnoitella työnsä itse. Messuilla käymisen ja markkinoinnin lisääminen nostaisivat tietoutta verkkokaupasta.

Tuotteiden myynnin yhteydessä toiseksi keinoksi voidaan myös perustaa niin sanottu materiaalikontti. Kontin idea olisi sellainen, että konttiin vietäisiin kaikki valmiit tuotteet ja sieltä kuka vaan henkilöstöön tai opiskelijoihin kuuluva henkilö voisi käydä hakemassa tuotteen itselleen.

Muut keinot

Riippuen käyttöasteesta erityistilojen laitteiden käyttöä voisi vuokrata yksityishenkilöille tai yrityksille. Näin koneilla olisi enemmän käyttöä elinkaarensa aikana. Aivan kuten suuria työstökoneita niin myös pienempiä kuten esimerkiksi porakoneita ja ruuvimeisseleitä voisi vuokrata käyttöön opiskelijoille ja henkilöstölle viikonlopun ajaksi.

6 YHTEENVETO

Ihmisten elämä maapallolla on muuttunut hyvin paljon aikojen saatossa, niin myös kulttuurit. Samaan tahtiin teollisen vallankumouksen yhteydessä muodostui tuntemamme kulutusyhteiskunta. Uusiutumattomien luonnonvarojen käyttö on noussut dramaattisesti siitä lähtien. Silloin malli kuitenkin mahdollisti ideoiden vaihdon kulttuurien kohdatessa.

Teollisen vallankumouksen ajasta maapallo on pienentynyt teknologian ja viestintäyhteyksien kehittyessä. Ihmiset ovat myös havahtuneet uusiutumattomien luonnonvarojen yhä vaikeampaan saavutettavuuteen. Siksi täytyy keksiä uusia malleja, jotta voimme ylläpitää nykyisen elintason.

Kiertotalous keksittiin jo 70-luvulla. Nyt sitä pidetään kaivattuna uutena mallina, jonka avulla yhdessä materiaalitehokkuuden kanssa resurssimme pystytään käyttämään viisaasti. Kiertotalousmalli on jaettu kahteen osaan: tekniseen ja biologiseen sykliin. Tekniseen sykliin kuuluu kaikki epäorgaaniset materiaalit. Tarkoituksena on pitää tuotteet mahdollisimman pitkään käytössä ensisijaisesti, korjaamalla, uudelleenkäyttämällä, uudelleen valmistamisella ja lopuksi kierrättämällä. Näin siis pyritään tuottamaan ”ravinteita” uusille tuotteille, jottei tarvitsisi tehdä neitseellisiä materiaaleja.

Kun kiertotalouden ideana on pitää kaikki resurssit kierrossa mitään hukkaamatta, materiaalitehokkuuden ideana on yksinkertaisesti tuottaa vähemmästä enemmän saman hyödyn saamiseksi. Materiaalitehokkuutta kannattaa kehittää, koska se tuo yritykselle säästöjä ja samalla säästää ympäristöä.

Eurooppaan tuodaan paljon materiaaleja, jotka sitten jalostetaan tuotteiksi. Eurooppa on siis riippuvainen tänne tuoduista materiaaleista. Kilpailukykyä vauhdittamaan Euroopan komissio julkaisi kiertotalouspaketin parantamaan ja kehittämään materiaalitehokkuutta Euroopassa.

Tämän työn tarkoituksena oli tarkastella Lahden ammattikorkeakoulun erityistilojen materiaalitehokkuutta ja antaa ehdotuksia sen kehittämiseksi.

Keskeinen sisältö oli käydä läpi kiertotaloutta ja sitä täydentävää materiaa-
litehokkuutta ja näiden perusteella muodostaa antaa ehdotuksia materiaa-
litehokkaan toiminnan kehittämiseksi.

Lahden ammattikorkeakoulu muuttaa Niemen alueelle valmistuvaan Nie-
miCampukseen vuoden 2018 syksyllä. Siitä johtuen LAMKin henkilöstön ja
opiskelijoiden vakiintuneet toimintamallit tulevat olemaan murroksessa.
Siksi malleja pystytään muuttamaan ja kehittämään tässä vaiheessa hyvin,
joka saralla. Työn tärkeimpänä tuloksena syntyi käytännönläheisiä ehdo-
tuksia erityistilojen materiaa-
litehokkuuden toiminnan kehittämiseksi sekä
selvitettiin BREEAM- sertifikaatin vaatimuksia jäte ja materiaali kategori-
oissa.

Jotta muutoksia saadaan aikaan, tarvitaan kaikkien niin opiskelijoiden,
opettajien kuin muun henkilöstön panosta asiaan. Tärkeää on kommuni-
kointi uusissa tiloissa, jotta toiminta käynnistyy parhaalla mahdollisella ta-
valla ja ongelmatilanteista selvittää.

NiemiCampuksella tulee olemaan monenlaisia materiaalivirtoja esimerkiksi
biojäte, paperi ja sähkö- ja elektroniikkaromu. Kun toiminta alkaa toden
kampuksella, syksyllä 2018, on edellä mainittujen materiaalivirtojen käsit-
telyssä ja hallinnassa hyviä jatkotutkimusaiheita, jotta kokonaisvaltainen
toiminta olisi mahdollisimman materiaa-
litehokasta.

LÄHTEET

Andrews, D. 2015. The circular economy, design thinking and education for sustainability. *Local Economy* [viitattu 24.2.2017]. Saatavissa: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0269094215578226>

Benton, D. 2012. What's the difference between a circular and a linear economy? 1 mm. *Green alliance* [viitattu 23.2.2017]. Saatavissa: <https://greenallianceblog.org.uk/2012/07/05/whats-the-difference-between-a-circular-and-a-linear-economy-1-mm/>

Biologian ja maantieteiden opettajien liitto 2017. Jätelaki [viitattu 5.4.2017]. Saatavissa: https://peda.net/yhdistykset/bmol-ry/koulutus/eyy/yhteinen_ymparisto/jatteet/j%C3%A4telaki

BRE Global. 2016. BREEAM In-Use International [viitattu 25.4.2017]. Saatavissa: http://www.breeam.com/filelibrary/Technical%20Manuals/SD221_BIU_International_2015_Re-issue_V2.0.pdf

BRE Global. 2017a. The world's foremost environmental assessment method and rating system for buildings. BRE Global [viitattu 22.2.2017]. Saatavissa: http://www.breeam.com/filelibrary/BREEAM_Brochure.pdf

BRE Global. 2017b. What is BREEAM?. BRE Global [viitattu 22.2.2017]. Saatavissa: <http://www.breeam.com/>

Bue, E. 2015. How Long Can Our Linear Waste Economy Continue?. *Ecova* [viitattu 23.2.2017]. Saatavissa: <https://www.ecova.com/blog/2015/09/long-can-linear-waste-economy-continue/>

De Grone Zaak & Ethica. 2015. Boosting Circular Design for a Circular Economy [viitattu 23.2.2017]. Saatavissa: <http://www.de-groenezaak.com/Boosting%20Circular%20Design%20for%20a%20Circular%20Economy.pdf>

Eduskunta. 2015. Komission kiertotalouspaketti [viitattu 20.4.2017]. Saatavissa: https://www.eduskunta.fi/FI/tiedotteet/Sivut/EU_katsaus_11.12.2015.aspx

Ellen MacArthur Foundation. 2017a. Circular economy characteristics [viitattu 6.3.2017]. Saatavissa: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/circular-economy/overview/characteristics>

Ellen MacArthur Foundation. 2017b. Circular Economy Overview [viitattu 23.2.2017]. Saatavissa: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/circular-economy/overview/concept>

Ellen MacArthur Foundation. 2017c. Kalunborg Symbiosis [viitattu 5.5.2017]. Saatavissa: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/case-studies/effective-industrial-symbiosis>

Ellen MacArthur Foundation. 2017d. The principles of a circular economy [viitattu 6.3.2017]. Saatavissa: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/circular-economy/overview/principles>

Euroopan jätteen vähentämisen viikko. 2017. Kiertotalous on välttämättömyys [viitattu 22.4.2017]. Saatavissa: <http://ewwr.fi/info/kiertotalous-on-valttamattomyys/>

Euroopan komissio. 2015. Lehdistötiedote [viitattu 20.4.2017]. Saatavissa: http://europa.eu/rapid/press-release_IP-15-6203_fi.htm

Green Building Council Finland. 2017. Rakennusten ympäristöluokitukset [viitattu 22.2.2017] Saatavissa: <http://figbc.fi/tietopankki/ymparistoluokitukset/>

Howard, E. 2015. Humans have already used up 2015's supply of Earth's resources – analysis. The Guardian [viitattu 4.5.2017] Saatavissa: <https://www.theguardian.com/environment/2015/aug/12/humans-have-already-used-up-2015s-supply-of-earths-resources-analysis>

Hyökki, S & Kaikonen, H. 2015. Mun, sun ja meitin kampus. Teoksessa Mutka, U., Laitinen-Väänänen, S. & Virolainen, M. (toim). Monimuotoisuus haastaa koulutuksen [viitattu 28.3.2017]. Saatavissa:

http://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/98044/JAMKJULKAISUJA2062015_web.pdf?sequence=1

Ilmasto-opas. 2015. Materiaalitehokkuus [viitattu 4.5.2017]. Saatavissa: https://ilmasto-opas.fi/fi/ilmastonmuutos/hillinta/-/artikkeli/38393e35-469e-4b53-8a31-15fbebab897c/materiaalitehokkuus.html#h_Tavaroiden_korvaaminen_palveluilla

Jätelaki 646/2011. Saatavissa: <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2011/20110646#Pidm2696000>

Kierrätyskeskus. 2017. Materiaalitehokkuus ammattiaineissa -kouluttajan kansio. Kierrätyskeskus [viitattu 18.4.2017]. Saatavissa: <https://www.kierratyskeskus.fi/files/72/materiaalitehokkuus.pdf>

Kostia, S., Kuusela, J. & Kärnä, P. 2016. Lahden ammattikorkeakoulu ympäristövastuun edistäjänä. Teoksessa Saikkonen, S. & Järvinen M. (toim.) Lahden ammattikorkeakoulun yhteiskuntavastuuraportti 2015 [viitattu 29.3.2017]. Saatavissa: <http://www.lamk.fi/lamk-oy/yhteiskuntavastuuraportti/Documents/LAMK-yhteiskuntavastuuraportti-2015.pdf>

Krabbe, K. 2017. Mikä on teollinen symbioosi?. Jätehuoltoyhdistys ry [viitattu 4.5.2017]. Saatavissa: <http://www.jateplus.fi/jateplus-22016/mika-on-teollinen-symbioosi/>

Kalundborg symbiosis. 2017. Kalundborg Symbiosis wasn't invented, but has developed organically over the course of five decades [viitattu 5.5.2017]. Saatavissa: <http://www.symbiosis.dk/en/evolution>

Lahden ammattikorkeakoulu. 2017a. Kampukset [viitattu 22.3.2017] Saatavissa: <http://www.lamk.fi/futurecampus/kampukset/Sivut/default.aspx>

Lahden ammattikorkeakoulu. 2017b. Kampusteesit. Esite.

Länsi- Uudenmaan jätelautakunta. 2017. Mitä jätehuoltomääräykset ovat ja miksi niitä annetaan? Roskaraati [viitattu 6.4.2017]. Saatavissa: <http://www.roskaraati.fi/@Bin/262919/Mit%C3%A4+j%C3%A4tehuoltom%C3%A4%C3%A4r%C3%A4ykset+ovat+ja+miksi+niit%C3%A4+annetaan.pdf>

McPartland, R. 2016. What is BREEAM?. NBS [viitattu 22.2.2017]. Saatavissa: <https://www.thenbs.com/knowledge/what-is-breeam>

Motiva. 2017. Materiaalitehokkuus [viitattu 24.4.2017]. Saatavissa: [https://www.motiva.fi/files/1476/MateriaaliEsite_\(final\)_suojattu.pdf](https://www.motiva.fi/files/1476/MateriaaliEsite_(final)_suojattu.pdf)

Parker, J. 2012. The value of BREEAM. BSRIA [viitattu 30.3.2017]. Saatavissa: http://www.breeam.com/filelibrary/BREEAM%20and%20Value/The_Value_of_BREEAM.pdf

Pääoma ja uusi talous. 2017. Kiertotalous [viitattu 5.5.2017]. Saatavissa: <https://kapitaali.com/kiertotalous/>

RKD Architects. 2017. Sustainable Certification - Cost Value Benefits and Requirements. RKD Architects [viitattu 11.4.2017]. Saatavissa: <http://www.rkdarchitects.com/insights/article/sustainable-certification-cost-value-benefits-and-requirements>

Råman, I. 2017. BREEAM VAI LEED [viitattu 11.4.2017]. Saatavissa: <http://vahvacon.fi/datafiles/userfiles/File/Mik%C3%A4%20ihmeen%20BREEAM.doc%20091215.pdf>

Sitra. 2017. TEOLLISET SYMBIOOSIT [viitattu 4.5.2017]. Saatavissa: <https://www.sitra.fi/aiheet/teolliset-symbioosit/#ajankohtaista>

Suomen ympäristöopisto SYKLI. 2017a. Ammattilainen ja ympäristö [viitattu 18.4.2017]. Saatavissa: <http://www.ymparistoosaava.fi/puhdistuspalveluala/index.php?k=22546>

Suomen ympäristöopisto SYKLI. 2017b. Materiaalitehokkuus [viitattu 18.4.2017]. Saatavissa: <http://www.ymparistoosaava.fi/ruokapalveluala/index.php?k=22569>

Stroma Tech. 2017. BREEAM Assessment Criteria [viitattu 5.4.2017]. Saatavissa: <http://www.stromatech.com/all-building-compliance-assessments/breeam/breeam-criteria/>

Talouselämä. 2015. Nyt tulee EU:n kiertotalouspaketti: miljardit lähtevät kiertoon [viitattu 10.4.2017]. Saatavissa: <http://www.talouselama.fi/uutiset/nyt-tulee-eu-n-kiertotalouspaketti-miljardit-lahtevat-kiertoon-6234248>

Työ- ja elinkeinoministeriö. 2013 Ympäristöministeriö. Kestävää kasvua materiaalitehokkuudella [viitattu 18.4.2017]. Saatavissa: http://tem.fi/documents/1410877/3323088/Kestavaa_kasvua_materiaalitehokkuudella/36f86514-3f46-4ffa-87a5-45e23d08828b

Ympäristöblogi. 2017. Kiertotaloutta sanoin ja kuvin [viitattu 18.4.2017]. Saatavissa: <https://www.google.fi/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=images&cd=&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwiwydrq6tjTAhUIKpoKHYY-DiA80QjRwIBw&url=http%3A%2F%2Fkestavastiammattiin.blogspot.com%2F2017%2F03%2Fkiertotaloutta-sanoin-ja-kuvin.html&psig=AFQjCNGz4qtqOCjk4JSO2PQIANIEI-JWiw&ust=1494076489803802>

Ympäristöhallinto. 2013. Materiaalitehokkuus [viitattu 18.4.2017]. Saatavissa: http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Kulutus_ja_tuotanto/Resurssitehokkuus/Materiaalitehokkuus

Ympäristöhallinto. 2016. Uusi valtakunnallinen jätesuunnitelma (VALTSU). Ympäristöministeriö [viitattu 10.4.2017]. Saatavissa: <http://www.ymparisto.fi/valtsu>

Ympäristöministeriö. 2016a. Jätelainsäädäntö edistää luonnonvarojen järkevää käyttöä ja ehkäisee jätteistä aiheutuvia haittoja. Ympäristöministeriö [viitattu 6.4.2017]. Saatavissa: http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Ymparisto/Lainsaadanto_ja_ohjeet/Jatelainsaadanto

Ympäristöministeriö. 2016b. Valtakunnallinen jätesuunnitelma. Ympäristöministeriö. [viitattu 6.4.2017]. Saatavissa: http://www.ym.fi/fi-FI/Ymparisto/Jatteet/Valtakunnallinen_jatesuunnitelma

Ympäristöministeriö. 2015. Jätteet. Ympäristöministeriö [viitattu 5.4.2017]. Saatavissa: <http://www.ym.fi/fi-FI/Ymparisto/Jatteet>

LIITTEET

LIITE 1: BREEAM-ympäristösertifikaatin materiaaliosion toinen kysymys

LIITE 2: BREEAM-ympäristösertifikaatin jäteosion kolmas kysymys

Occupier Management MAT 16 – Material procurement issues

Number of credits available	Minimum standards
52	No

Question

Are management arrangements for the procurement of materials that allow monitoring against set targets in place?

Aim

To increase awareness and continuously limit the environmental impact of materials procured for occupant activities.

Available credits

Answer option	Credit(s) Awarded
Scope and objectives are defined and appropriate requirements specified	1
Targets are set and monitored to ensure that actions are completed	1
A management system is in place to promote the efficient use of materials	1
Management arrangements include procedures to incorporate feedback from staff, clients and other stakeholders	1
Materials purchasing is monitored to include need, quantities, and sustainability issues	1
Awareness seminars / training sessions are carried out for all staff regarding materials procurement	1
Individual staff are identified who are accountable for implementation of the materials policy, objectives and targets	1
Formal, regular training is provided for staff responsible for materials procurement	1
Mechanisms are in place to incorporate feedback into procurement procedures or strategy	1
Improvement targets are set in line with best practice guidance available	1
A list of acceptable suppliers is maintained for all materials.	1
An environmental management system (EMS) is in place that includes procedures to review position against an appropriate peer group through published guidance, benchmarking etc. with regards to materials procurement	1

Answer option	Credit(s) Awarded
Initiatives to reduce materials procurement impacts are undertaken (in line with the appropriate annex)*	40*
Other	0

*Annex section on page 400

Annex

The materials initiatives annex lists several in house initiatives that might be utilised by the organisation in order to meet the aims of this section.

Assessment criteria

1. Organisations must ensure that top management quality objectives, that meet the requirements of business products, are established at relevant functions and levels within the organisation. It is important that quality objectives are deemed measurable and consistent with the quality policy. In planning product realisation, organisations shall determine the following, as appropriate:
 - a) Quality objectives and requirements for the product
 - b) The need to establish processes and documents and to provide resources specific to products
 - c) Required verification, validation, monitoring, measurement, inspection and test activities specific to the product and the criteria for product acceptance;
 - d) Records needed to provide evidence that the realisation processes and resulting product meet requirements

Evidence

1. Copy of the procurement arrangements/procurement policy highlighting the relevant clauses.
2. Material-Management-System/Register.
3. Visual inspection of the internal organisational structure of the systems.
4. Interviews with employees.
5. Copy of the records to verify the Procurement Policy.
6. Agenda of the training records, training materials etc.
7. Copy of the procurement arrangements, including names of key personnel, objectives and guidelines used.
8. Complete records and certificates of employees.

Additional information

Other information

EN ISO 9001:2008 "Quality Management Systems – Requirements" (ISO 9001:2008 5.3 Quality Policy)

MAT 16A – Materials

Materials Procurement initiatives	Credit(s) Awarded
Monitor and double check meeting arrangements to reduce over ordering refreshments, room size, facilities	2
Use of detergents which are fully degradable	2
Recyclability/Reusability - for example print cartridges	2
Base decision process on whole life cost of equipment and consumables, considering the following:	
Durability - extended life of products	2
Maintainability - ease of cleaning, self-cleaning	2
Upgradeability - computer equipment that can be upgraded, modular equipment	2
Work with suppliers to minimise packaging	4
Policy and procurement to ensure that printers with low impact such as ammonia free, non-carcinogenic toners	6
Policy to review all consumed products at least once every two years to identify alternatives which have less of an environmental impact	8
Working with suppliers to reduce impact of supply chain	10
Total	40

Assessment criteria

1. The organisation must adhere to each requirement in all instances within the asset unless there is a valid reason that this is not the case.
2. Valid reasons will need to be assessed by the assessor on a case by case basis.

Evidence

1. This can include:
 - a) Photographic evidence.
 - b) Technical/manufacture information.
 - c) Staff interviews.
 - d) Any other method deemed suitable by the assessor.

WST 04A – Waste

Waste Initiative	Credit(s) Awarded
Office recycling schemes covering key office waste streams for example paper, magazines, printer/toner cartridges	1
Use clearly differentiated recycling bins (such as labelled and colour coordinated) to promote sorting at source	1
Double sided printing	1
Avoidance of printing emails etc.	1
Staff awareness and communication scheme	1
Incentives for staff to reduce waste	1
Use of recycled paper	1
Re-use of paper	1
Recycling schemes covering other office related waste streams: Cans and bottles, plastics, food waste	2
Electronic archiving	2
Policy and procedure to reuse of single sided printing as office notepads, draft printing etc.	2
Use of 80 gsm paper or lower for general use	2
Office food waste streams sent for recovery by composting or bio-gas	2
Policy and procedure to reuse office supplies such as folders, document wallets, paper clips etc.	2
Policy and contract to reuse unwanted IT equipment through local schools, charities, and community organisations	2
Policy and contract to reuse furniture within the organisation or through local schools, charities and community organisations	2
Policy and contract to work with suppliers to minimise and/or reuse packaging / take back surplus products	2
Encourage the use of reusable catering containers such as plates, cups etc.	2
Policy and procedure in place to recycle disposable batteries	2
Conduct office surveys and occupant surveys to identify ways of minimising, recycling	2

Waste Initiative	Credit(s) Awarded
and managing waste	
Use a certified/registered waste carrier to collect materials, such as; waste contractors, scrap metal merchants, recycling businesses, local authorities, and skip hire businesses.	4
Work with a waste contractor to maximise reuse, recycling and minimise landfill	4
Total	40

Assessment criteria

1. The organisation must adhere to each requirement in all instances within the asset unless there is a valid reason that this is not the case.
2. Valid reasons will need to be assessed by the assessor on a case by case basis.

Evidence

1. This can include:
 - a) Photographic evidence.
 - b) Technical/manufacturer information.
 - c) Staff interviews.
 - d) Any other method deemed suitable by the assessor.

Occupier Management WST 04 – Waste management arrangements

Number of credits available	Minimum standards
51	No

Question

To what extent are waste management arrangements/strategies which set targets and monitors implementation in place?

Aim

To recognise and encourage management arrangements aimed at improving waste production performance, segregation and awareness.

Available credits

(Credits awarded for each of the following criteria met)

Answer option	Credit(s) Awarded
Scope and objectives defined	1
Total waste volume/mass is recorded	1
Targets are set to promote better waste management and monitored	1
Waste management system is in place and operational	1
Waste generation is monitored	1
Awareness seminars / training sessions are carried out for all staff regarding waste minimisation and management	1
Formal, regular training including legislation and compliance awareness, is provided for staff responsible for waste management	1
Individual staff are identified who are accountable for implementation of the waste management policies, objectives and targets	1
Includes mechanisms to incorporate feedback into procedures or strategy	1
Staff responsible for waste management work closely with an authorised waste management firm to ensure waste practices are managed efficiently	1
Environmental management system (EMS) includes procedures to review position against an appropriate peer group through published guidance, benchmarking etc. with regards to waste	1

Answer option	Credit(s) Awarded
Initiatives are taken to minimise waste (in line with the appropriate annex)*	40*
Other	0

*Annex section on page 401

Annex

The waste initiatives annex lists several in house initiatives that might be utilised by the organisation in order to meet the aims of this section.

Assessment criteria

1. Organisations must ensure that top management quality objectives, that meet the requirements of business requirements, are established at relevant functions and levels within the organisation. It is important that objectives are deemed measurable and consistent with the policy. In planning product realisation, organisations shall determine the following, as appropriate:
 - e) Quality objectives and requirements for waste management
 - f) The need to establish processes and documents and to provide resources specific to waste management
 - g) Required verification, validation, monitoring, measurement, inspection and test activities specific to waste management and the criteria for waste management acceptance;
 - h) Records needed to provide evidence that the realisation processes and resulting waste management meet requirements

Evidence

1. Evidence provided for the relevant criteria can include:
 - a) Audits
 - b) Procedures
 - c) Strategies
 - d) Interviews
 - e) Any other deemed suitable by the assessors sound judgement

Additional information

-