



SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU  
SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Hannu Jylhä

---

## **Kiertotalous ohjaa rakentamisen elinkaarta**

Kiertotaloustoiminta osaksi rakentamisen ammattitaitoa

Opinnäytetyö

Kevät 2021

SeAMK Tekniikka

Insinööri (Ylempi AMK) rakentaminen



SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU

## Opinnäytetyön tiivistelmä

Koulutusyksikkö: SEAMK Tekniikka

Tutkinto-ohjelma: Insinööri (Ylempi AMK) rakentaminen

Suuntautumisvaihtoehto: Rakennustekniikka

Tekijä: Hannu Jylhä

Työn nimi: Kiertotalous ohjaa rakentamisen elinkaarta

Ohjaaja: Olli Isopahkala

Vuosi: 2021

Sivumäärä: 68

Liitteiden lukumäärä: 1

---

Tässä tutkimuksessa syvennyttiin rakentamisen kiertotalouteen, johon sisältyy kestävän kehityksen, vähähiilisuuden, korjausrakentamisen, purkamisen ja elinkaarimallin mukaisia osaluotoita. Lisäksi työssä perehdyttiin toisen asteen rakennusalan uuden opetussuunnitelman sisältöön ja luotiin katsaus kiertotaloustaitojen omaksumiseen ja niiden tärkeyteen.

Tutkimuksen tavoite oli selvittää, miten kiertotalous ja kestävä kehitys tulee huomioida rakentamisessa. Lisäksi kartoitettiin rakennusalan uuden opetussuunnitelman kiertotalouden osuutta, verrattuna aikaisempiin osaamistavoitteisiin. Tutkimustyön toteutustavaksi valittiin kvalitatiivinen tutkimus, jonka pohjalta teoriakappaleisiin kerättiin ajantasainen kattava tieto kiertotalouden tilanteesta ensin laajemmin yhteiskunnan kannalta ja sitten tarkemmin kohdennettuna rakennusalaan. Teoria-aineiston lisäksi tutkimustyötä täydentävänä osana toteutettiin aineistonkeruu Webropol-kyselynä kolmelta eri rakennusalan osapuolelta. Kyselytutkimuksen avulla saavutettiin lisänäkemyksiä kiertotalouden vaikutuksista ja mahdollisuuksista rakennusosalalle.

Tutkimustyön tuloksena on saavutettu monipuolinen tieto rakentamisen kiertotalouden tilanteesta Suomessa nyt ja lähitulevaisuudessa. Tutkimus antaa käsityksen siitä, miten kiertotalouden toteutumista ohjataan rakennusosalalla ja kenen toimesta. Tutkimuksen avulla kiertotalouden eri osa-alueilla toimivat tahot saavat käsityksen siitä, kuinka tärkeää on työntekijöiden hallita kiertotaloudessa tarvittavat taidot. Tämä tutkimuksen avulla tilaajayritykset ja koulutuskuntayhtymä JEDU voivat lähteä suunnittelemaan oman kiertotalousstrategian valmistelua, sekä ohjata toimialaansa kohden kestävästä kehitystä.

<sup>1</sup> Asiasanat: Kiertotalous, elinkaari, rakentaminen, kestäväkehitys, vähähiilisyys, korjausrakentamisen

SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

## Thesis abstract

Faculty: School of Technology

Degree programme: Master's Degree Programme in Construction Engineering

Specialisation: Building Construction

Author: Hannu Jylhä

Title of thesis: Circular economy and life cycle, new direction indicators for construction industry

Supervisor: Olli Isopahkala

Year:2021

Number of pages: 68

Number of appendices: 1

---

The thesis studied the circular economy of construction, which included aspects related to sustainable development, low carbon, renovation, demolition, and the life cycle model of construction. In addition, the study examined the content of the new curriculum in the upper secondary vocational education and training in construction. An overview on the circular economy skills was created and this helped to understand how important these skills would be.

Qualitative method was used in the research. The aim of the research was to find out how circular economy and sustainable development should be taken into account in the construction works. The second aim was to compare the new and the previous curricula of the upper secondary construction education and specifically the role of the circular economy. First, the study described what the circular economy situation was in the whole society of Finland and after that there was very exact specification on the circular economy of construction. Research was supplemented by a Webropol email data survey. The survey was sent to three groups of construction professionals. This was an efficient way to collect knowledge on circular economy and its effects on construction industry.

The result of the research was comprehensive information on the current circular economy situation in Finland now and in the near future. The research provides the readers with how the circular economy implemented is managed in the construction industry and by whom. This research gives a picture on how important control is on the skills of circular economy and this way to get corporate finance to grow. With the help of the study, the municipal education and training consortium JEDU and other subscribers can start to build up their own circular strategy and make a new start to sustainable development.

<sup>1</sup> Keywords: circular economy, life cycle, construction, sustainable development, low carbon, renovation

## SISÄLTÖ

Opinnäytetyön tiivistelmä .....	2
Thesis abstract .....	3
SISÄLTÖ .....	4
Kuvioluettelo .....	6
Käytetyt termit ja lyhenteet.....	7
1 JOHDANTO .....	8
1.1 Tutkimuksen tausta .....	8
1.2 Tutkimuksen tavoitteet .....	9
1.3 Tutkimuksen rakenne ja rajaus.....	9
1.4 Tutkimusmenetelmät .....	10
2 YHTEISKUNNAN MUUTOS KOHTI KIERTOTALOUTTA .....	12
2.1 Kiertotalouden toimintasuunnitelma EU.....	12
2.2 Suomen kiertotalouden strategia.....	13
2.2.1 Koulutus ja osaaminen.....	17
2.2.2 Digitalisaatio.....	18
2.2.3 Kiinteistö- ja rakennusala.....	19
2.2.4 Kansainvälinen yhteistyö ja vaikuttaminen.....	21
2.3 Rakennetun ympäristön ja rakentamisen merkitys .....	22
2.3.1 Maankäytön ja suunnittelun merkitys .....	23
2.3.2 Rakentamisen elinkaari – uudisrakentaminen, korjaus tai hallittu purkaminen .....	25
2.3.3 Maa- ja infrarakentaminen osana rakentamisen kiertotaloutta.....	28
2.3.4 Rakentamisen hiilikuorma ja sen vaikutus kiertotaloudessa .....	31
2.4 Kiertotalousstrategia osana ammatillista koulutusta .....	32
2.4.1 Kohti uuden opetussuunnitelman sisältöä.....	33
2.4.2 Kiertotalousosaaminen osana ammatillista opetusta JEDU: ssa .....	34
3 KYSELYTUTKIMUS .....	36
3.1 Tutkimuksen tilaaja .....	36
3.2 Tutkimusmenetelmä .....	36

3.3	Tutkimuskysymykset .....	37
3.4	Tutkimuksen toteuttaminen .....	38
4	KYSELYTUTKIMUKSEN TULOKSET .....	39
4.1	Tutkimuksen luotettavuus.....	39
4.2	Tutkimuksen kysymykset ja analysointi .....	39
5	JOHTOPÄÄTÖKSET .....	54
5.1	Kyselytutkimuksen kysymysten asettelu ja sisältö .....	54
5.2	Kyselytutkimuksen teema 1: Kiertotalousperiaatteiden sisäistäminen ..	54
5.3	Kyselytutkimuksen teema 2: Kiertotalouden toteutuminen yrityksien toiminnassa .....	55
5.4	Kyselytutkimuksen teema 3: Kansallisen kiertotalousstrategian käytäntöönpano.....	56
5.5	Kyselytutkimuksen yhteenveto .....	57
6	POHDINTA.....	59
	LÄHTEET .....	61
	LIITTEET .....	68

## Kuvioluettelo

Kuvio 1. Päästökuilu hiilineutraaliin Suomeen (Vihreät 2021).....	14
Kuvio 2. Lineaarinen talous vs. kiertotalous (Bioazul 2017).....	15
Kuvio 3. Kiertotalouden kehä (YTP 2020).....	16
Kuvio 4. Rakennusalan tuotannon panokset peräisin monelta eri toimialalta (Sitra 2014, 58).....	20
Kuvio 5. Kiertotalouden periaatteiden mukaisella rakennussektorilla tarvittavat taidot (Sitra 2021, 14).....	23
Kuvio 6. Avustus öljylämmityksen vaihtajalle (ELY 2020).....	27
Kuvio 7. Kyselyn vastaajan taustatietojen selvitys, edustatko?.....	40
Kuvio 8. Kiertotalouden ja kestäväen kehityksen osuutta tulee lisätä toisen asteen rakennusalan opetussuunnitelmassa?.....	41
Kuvio 9. Toisen asteen koulutuksen järjestäjän tulisi tarjota rakennusalan eri toimijoille kohdennettuja koulutuksia rakentamisen kiertotaloudesta?.....	42
Kuvio 10. Tulisiko toisen asteen koulutuksen järjestäjän kehittää yhdessä rakennusalan toimijoiden kanssa kiertotalouden kehittämisstrategia? .....	43
Kuvio 11. Organisaation käytössä tulee olla kiertotalousstrategia? .....	45
Kuvio 12. Kiertotalouteen investoiminen luo kannattavaa liiketoimintaa? .....	46
Kuvio 13. Digitaaliset sovelluksen ja tietojärjestelmät tehostavat organisaation toimintaa? ..	47
Kuvio 14. Kiertotalouden ja hiilineutraaliuden toteutumista tulee ohjata lainsäädännöllä? ....	49
Kuvio 15. Ovatko kiertotalouden ja vähähiilisyden tavoittelun vaikutukset kansantaloudelle ovat enemmän positiivisia, kuin negatiivisia? .....	50
Kuvio 16. Suomen tulee olla edelläkävijä kiertotaloudessa ja luoda sellaista osaamista, joka mahdollistaa yrityksiens kilpailukyvyyn globaaleilla markkinoilla? .....	51

## Käytetyt termit ja lyhenteet

<b>Elinkaari</b>	Jonkin asian, tuotteen tai elävän olennon olemassaolo alusta loppuun.
<b>Hiilijalanjälki</b>	Tuotteen, palvelun tai jonkin toiminnan elinkaaren aikana muodostunut kasvihuonepäästöjen kokonaismäärä.
<b>Hiilikädenjälki</b>	Tuotteen, palvelun tai jonkin toiminnan elinkaaren aikana sitoutunut kasvihuonepäästöjen kokonaismäärä.
<b>Kestävä kehitys</b>	Yhteiskunnallinen muutos, joka on jatkuvaa sekä ohjattua ja se tapahtuu maailmalaajuisesti, kansallisesti tai paikallisesti.
<b>Kiertotalous</b>	Talouksmalli, jonka periaate on toimia siten, että ympäristön kantokyky ei ylity.
<b>Opetussuunnitelma</b>	Suunnitelma siitä, miten jokin opetus järjestetään, mitä se sisältää ja miten sitä arvioidaan.

# 1 JOHDANTO

## 1.1 Tutkimuksen tausta

Maailma on keskellä muutosta, jonka suurimmat vaikuttavat tekijät ovat maapallon väestön jatkuva kasvu ja neitseellisten materiaalien ylikuluttaminen. Jo nyt on nähtävillä merkit siitä, että riskirajat on ylitetty. Monet eläinten elinympäristöt ja ekosysteemit ovat kadonneet, ilmastonmuutos kiihtyy sekä typen kiertokulkuun vaikuttavat mekanismit ovat häiriintyneet (Valtioneuvoston kanslia 2016, 1). Muuttuva ilmasto, luonnon monimuotoisuuden heikkeneminen ja ihmiskunnan luonnonvarojen toistuva ylikuluttaminen on suuri uhka maapallon elinolosuhteille, sen monimuotoisuudelle ja ihmiskunnan tulevaisuudelle (Euroopan komissio 2009, 1–2).

Mikä sitten on Suomen osuus tässä kansainvälisessä muutoksessa, joka vaatii uudenlaista tahtotilaa ja muutosta kulutusyhteiskunnan asenteisiin. Kun otetaan kiertotalouden periaatteet toimintavoiksi ja muutetaan vanhoja toimintatapoja, varmistetaan Suomen valtion, suomalaisten yritysten sekä eri järjestöjen kansainväliset vaikutusmahdollisuudet. Kiertotalouden periaatteiden käyttöönoton tuloksena saavutetaan kestävien, puhtaiden ja ekologisesti järkevien ratkaisujen tulo Suomen elinkeinoelämään ja tätä kautta suomalaisten yritysten vientituotteeksi globaaleille markkinoille. (Valtioneuvoston kanslia 2016, 1.)

Yhteiskuntasitoumus antaa suunnan yhteiskunnan toiminnalle, jonka vuoksi Suomen hallitus on päättänyt, että Suomen halutaan olevan edelläkävijä kestäväen kehityksen ja kiertotalouden segmentillä EU:ssa. Suomelle on laadittu strateginen kiertotalouden kehittämissuunnitelma 2035, jonka tarkoituksena on esittää keinot ja tavat. Näin hillitään luonnonvarojen ylikulutusta, vaikutetaan ilmastonmuutokseen ja luonnon köyhtymiseen sekä luodaan pohja työllisyyden ja talouden positiiviselle kehitykselle. (Ympäristöministeriö 2021a, 1–5.)

Rakennus- ja kiinteistöalan vaikutus Suomen taloudelle ja sitä kautta kiertotaloustoiminnan toimintatapojen omaksumiselle sisältää valtavasti potentiaalia. Kiertotalouden kannalta tehokkaasti toimiminen asettaa suuria haasteita, mutta myös antaa rakennusteollisuudelle valtavan taloudellisen mahdollisuuden. Rakennusalalla tullaan lisäämään ja ottamaan enenemissä määrin käyttöön digitaalisia ratkaisuja, korjausrakentaminen kasvattaa roolia kiinteistöjen elinkaaren hallinnassa. Kiinteistöjen käyttötarkoitusta ja muunneltavuutta



tehostetaan. Kiertotalouden kehittämisohjelman mukaan Suomessa pyritään siihen, että vuonna 2035 rakennusten rakentamisessa, infra-alalla ja rakennustuoteteollisuudessa arkea ovat vähähiiliset, kierrätetyt ja uusiutuvat materiaalit. (Ympäristöministeriö 2021a, 3.)

Jotta kiertotalouden kehittämisohjelman mukaiseen rakentaminen ja kiinteistöjen hallinta on mahdollista, vaatii se rakennusosalalle työllistyviltä henkilöiltä ymmärrystä ja osaamista kiertotalouden ja kestävän kehityksen vaatimuksista omalla alallaan (OPH 2020). Tätä varten on Suomen opetushallitus tuomassa rakennusalan perustutkintoihin uuden opetussuunnitelman, joka astuu voimaan 1.8.2021. Uuden opetussuunnitelman on tarkoitus vastata kiertotalouden kehittämisohjelman tavoitteeseen kiertotalouden agendan tuomisesta valtakunnalliseen opetukseen, mitä kautta se siirtyy ammattitaitona työelämään (Pekkala 2021, 12).

## **1.2 Tutkimuksen tavoitteet**

Tämän tutkimuksen tavoitteena on kertoa lukijalleen, mitä kiertotalous ja kestävä kehitys tarkoittaa rakentamisessa ja miten se tulee muuttamaan rakennusalaan lähitulevaisuudessa. Tutkimus sisällyttää rakentamisen termin alle koko rakennusalan kentän, joten se ei tee eroa infra-, maarakentamisen tai talon rakentamisen osa-alueilla. Termi rakentaminen sisältää kaiken rakentamisen Suomessa.

Tutkimus selventää lukijalle rakennusalaan ohjaavat pääteemat, joita ovat: kiertotalous, kestävä kehitys, elinkaarimalli, hiilineutraalius, hiilijalanjälki ja hiilikädenjälki. Tämä tutkimustyö yhdistää teoria- sekä tutkimustiedon 1.8.2021 voimaan tulevaan rakennusalan perustutkintoon ja antaa näkemyksiä siihen, mitä tietoja ja taitoja kiertotalousopista on tärkeää siirtää tuleville rakennusalan opiskelijoille. Tämän pohjalta tulevat rakennusalan ammattilaiset omaavat sellaista potentiaalia, joka osaltaan tukee heidän työllistymistään, mutta toisaalta tuo heidät palkkaavalle yritykselle sellaista pääomaa, joka auttaa yrityksen menestymistä rakennusosalalla.

## **1.3 Tutkimuksen rakenne ja rajaus**

Tutkimuksissa tieteellinen tieto tuotetaan tutkimalla aihealueen teoriaa monipuolisesti (Vilka 2005, 24). Tämän tutkimuksen sisältö on jaettu viiteen osioon, joista ensimmäinen luku on tutkimuksen teoreettinen viitekehys. Teoreettisen viitekehyyksen sisällä aihealue on jaettu

ensiksi EU-tasolla sekä Suomen kansallisella tasolla tapahtuvaan kiertotalouden tiedon analysointiin. Seuraavaksi tutkimus avaa kiertotalouden, kestävän kehityksen, elinkaarimallin ja hiilitalouden määritelmät rakennus- ja kiinteistöalan sekä maankäytön ja suunnittelun näkökulmasta.

Kolmannen luvun alussa esitellään tämän tutkimustyön tilaajat sekä tutkimustyötä ohjaava pääkysymys, että työn avustavat kysymykset. Tämän jälkeen esitellään tutkimustyön tiedonhankinta menetelmä Webropol- kyselyä käyttäen sekä kerrotaan, miten ja milloin kyselytutkimus toteutettiin.

Neljännessä luvussa pääteema on teetetyt kyselytutkimuksen analysointi aikaisemmin hankitun teoretiedon pohjalta. Tutkimustietoa verrataan aikaisempien tutkimusten tuloksiin ja niiden pohjalta kootaan viidennessä luvussa johtopäätökset tutkimuksen tuloksista. Luvussa kuusi on työn pohdintaosuus.

Tutkimus on rajattu käsittelemään teoreettisen viitekehyksen luvuissa kiertotalouden ilmiötä ensiksi yleisellä tasolla, ja sitten tarkemmin rakennusalan näkökulmasta. Webropol-kyselytutkimus on rajattu kolmen eri sektorin toimijoiden kesken, joita ovat JEDU:n organisaation rakennusalan opettajat, kalajokilaakson rakennusalan eri osa-alueiden yritykset, sekä kohdennettu kiertotalouden ja vähähiilisyden asiantuntijaryhmä OAMK:ssa.

#### **1.4 Tutkimusmenetelmät**

Tämä tutkimus pohjautuu kvalitatiiviseen tutkimiseen. Kvalitatiivinen tutkimusmenetelmä mahdollistaa ja tarjoaa toimintatavat, joilla pyritään samalla selvittämään ja kokonaisvaltaisesti ymmärtämään tutkittavaa asiaa ja sen merkitystä sekä ominaisuuksia (Auvinen & Tarkiainen 2018).

Teoreettisen viitekehyksen luvuissa tutkimustyötä tehdään keräämällä ja analysoimalla tutkittavaan teoria-aineistoa. Tutkittavan teorian pohjalta luodaan tutkimuskysymykset, ja muodostetaan laadullinen aineistonkeruu Webropol-kyselytutkimustyökalulla. Teoria tiedon analysointi ja tutkimuskyselyn tulokset yhdistetään ja niiden pohjalta luodaan johtopäätökset ja vastaukset tutkimuksen kysymyksiin.

Tämän tutkimuksen aihe on erittäin ajankohtainen, joten tutkimuksen lähteet ovat pääsääntöisesti eri viranomaisten ja tutkijoiden julkisia aineistoja. Tämän vuoksi lähteet ovat luotettavia, vertailukelpoisia ja ajantasaisia.

## 2 YHTEISKUNNAN MUUTOS KOHTI KIERTOTALOUTTA

### 2.1 Kiertotalouden toimintasuunnitelma EU

EU:n kiertotalouden toimintasuunnitelmassa ohjeistetaan jäsenvaltioita toimimaan kestävän kehityksen ja kiertotalouden mukaisesti. Ensimmäinen toimintasuunnitelma on julkaistu vuonna 2015 ja sen toinen versio on julkaistu 11.12.2019 (Euroopan komissio 2021). Päivityksen myötä toimintasuunnitelma tulee olemaan keskeinen väline EU:n vihreän kehityksen strategiassa (Euroopan komissio 2019, 1). Siirtyminen kiertotalouteen on jo käynnissä ja useat merkittävät yritykset, tiedostavat kuluttajat ja eri alojen viranomaistahot ovat ottaneet EU:n kiertotalouden toimintasuunnitelman strategiaksi toiminnalleen (Euroopan komissio 2021).

Euroopan komission linjaa (2020. 2.1) että kiertotalouteen siirtymisellä tullaan varmistamaan uusien mahdollisuuksien leviäminen laajasti yhteiskuntaan ja talouteen. Toimintasuunnitelmassa annetaan ymmärtää, että tuotteiden kestävyys nostetaan korkeaan arvoon ja sen pitää olla tavoitetulluin asia materiaalien valmistuksessa EU:n teollisuuden aloilla. Komissio on ehdottanut uuden lainsäädännön tuomista kestävän tuotepolitiikkaan, sillä vain näin voidaan varmistua, että EU:n markkinoilla olevat tuotteet on suunniteltu kestäväksi, ne voidaan tarvittaessa käyttää uudelleen, niitä on mahdollista korjata sekä kierrättää. Ennen kaikkea niiden valmistuksessa on käytetty mahdollisimman paljon kierrätettyjä uusiomateriaaleja.

Koska materiaaleja tulee käyttää tehokkaammin ja samalla pyrkiä vähentämään sen ilmastovaikutuksia, on Euroopan komission päättänyt ottaa käyttöön sellaisen strategian, joka pyrkii toimillaan muuttamaan rakennetun ympäristön käyttöä luonnon kannalta kestävämpään muotoon. Tämän strategia määrittelee toimintatavat niille teollisuuden aloille, jotka toimivat läheisesti sellaisessa ympäristössä, joka vaikuttaa kiertotalouteen. Tällaisia yritysten edustamia toimialoja ovat ilmastoala, energia- ja resurssitehokkuuden alat, rakennusala ja sitä kautta purkujätteen toimet, esteettömyyden, digitalisaation sekä osaaminen osa-alueet. Strategian mukaisilla toimilla varmistetaan ja edistetään kaiken rakentamissektorin toimien elinkaarimallin mukainen toteutuminen. (Euroopan komissio 2020, 3.6.)

Rakentamisen osuus kiertotaloudessa korostuu, koska noin puolet kaikesta käyttöön otetusta materiaalista kulutetaan rakentamisessa. Tätä kautta kokonaisresurssien käyttöä ei voi olla huomioimatta. Rakennusala on suurin yksittäinen jätteen tuottaja, liki 40 prosenttia kaikesta jätteestä EU:ssa syntyy rakentamisessa. Tämän lisäksi rakennussektorilla käytettävien materiaalien käyttöön otosta ja valmistamisesta yhdessä rakennuksien rakentamisen ja korjaamisen summana on voitu laskea kasvihuonekaasupäästöjen olevan 5–12 prosenttia kaikista kasvihuonekaasupäästöistä Euroopan unionissa. On tutkittu, että materiaalitehokkuutta parantamalla näitä päästöjä voitaisiin vähentää 80 prosenttia. (Euroopan komissio 2020, 3.6.)

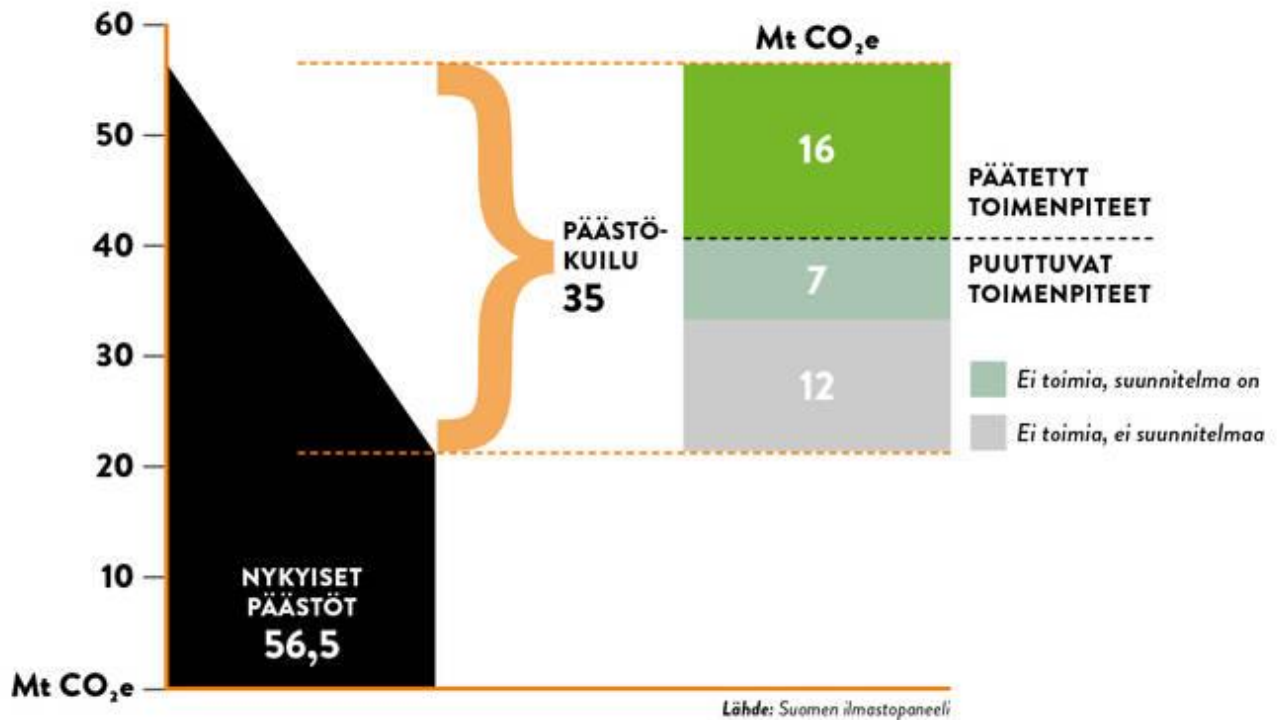
## 2.2 Suomen kiertotalouden strategia

Heikkonen (2020) on linjannut Talotekniikka-lehden artikkelissa, että Ihmisten kasvava huoli ympäristöstä ja kansainväliset velvoitteet sitouttavat Suomen asettamaan velvoitteita ja tavoitteita, joilla on tarkoitus vaikuttaa ilmastoon. Näiden toimien avulla luodaan merkittäviä mahdollisuuksia, mikäli onnistutaan tekemään hyviä keksintöjä, toiminta- ja tuoteinnovaatioita sekä uudenlaisia palveluita rakennetussa ympäristössä. Tätä kautta on vahva näkemys siitä, että Suomen teollisuus tulee kasvamaan ja kehittymään terveeltä pohjalta tehokkaammaksi ja mahdollisuudet merkittävän globaalin liiketoiminnan osallisuuteen on hyvät. (Heikkonen 2020.)

Suomen kiertotalouden kehittämisohjelma linjaa toimintatapoja, joiden noudattamisella pyritään siihen, että Suomi on hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä (Ympäristöministeriö 2021a). Hiilineutraaliudella tarkoitetaan sitä, että koko teollisuuden toimintakenttä voi luoda hiilidioksidipäästöjä vain niin paljon, kuin sitä voidaan hiilinieluihin sitoa. Vuosi 2035 on rajavuosi, jonka jälkeen hiilen sitomisen tulisi olla suurempaa, kuin koko teollisuuden tuottaman hiilen määrä. Laskelmin on voitu todistaa, että Suomi on vähentänyt päästöjään pitkään, jopa yli viidenneksen, kun mitataan vuodesta 1990 tähän päivään. Jotta päästään asetettuun tavoitteeseen hiilineutraaliudesta 2035 mennessä, on tahtia kuitenkin pystyttävä tiukentamaan entisestään (Vihreät 2021.)

Vihreät- puoleen (2021) julkaisemasta kuviosta 1 selviää, että tällä hetkellä vuosittaiset päästöt ovat noin 56 miljoonaa tonnia, kun vuoteen 2035 mennessä määrän tulisi olla 15:sta 23 miljoonan tonnin välillä. Vähennettävän hiilidioksidin määrä on täysin riippuvainen siitä, kuinka paljon hiilinielut kykenevät vastaanottamaan hiiltä. Osa ilmastopaneelin tutkijoista on sitä

mieltä, että Suomella on noin 19 miljoonan hiilidioksiditonin päästökuilu. Tällä tarkoitetaan sellaista hiilidioksidia, jonka määrää ei ole huomioitu niissä toimissa, mitä nyt on jo tehty tai tullaan tekemään. Jo nyt tehtyjen päätösten lisäksi tarvitaan siis vielä 19 miljoonan tonnin verran toimia, joilla voidaan sitoa kyseinen määrä päästökuilun mukaista hiilidioksidia. (Vihreät 2021.)



Kuvio 1. Päästökuilu hiilineutraaliin Suomeen (Vihreät 2021).

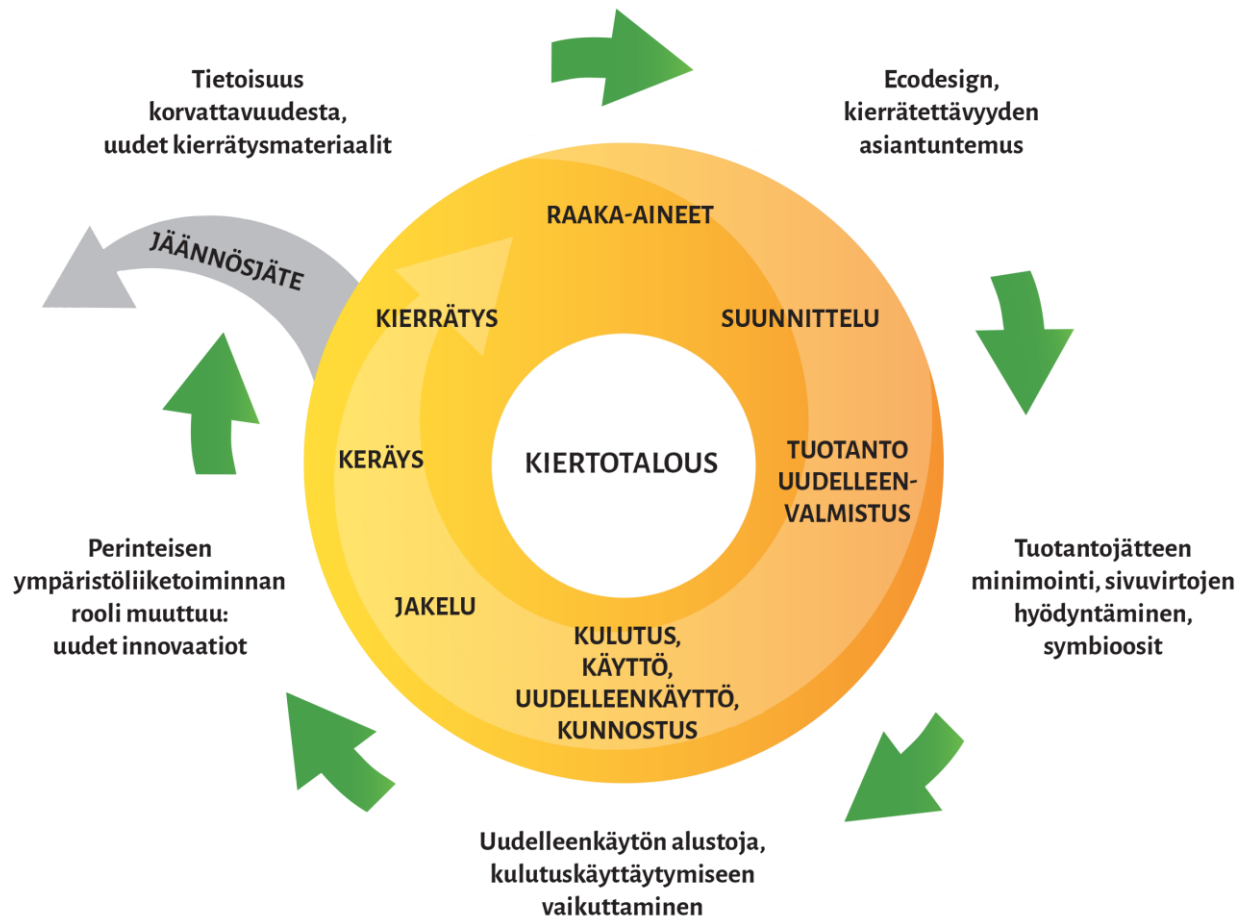
Jotta tarpeelliset päästötavoitteet saavutetaan, vaatii se koko Suomen elinkeinoelämän yhteensovittamista, ja ekosysteemien yhdessä tekemistä. Ekosysteemillä tarkoitetaan verkostoa, jossa kaikki Suomen yritykset, eri instituutioiden väliset tutkimuslaitokset, julkisen sektorin, sekä kolmannen sektorin toimijat pyrkivät yhdessä edistämään ja sitoutuvat uudistamaan markkinoita kohti kiertotaloutta ja luomaan uusia innovaatioita ilmaston lämpenemisen hillitsemiseksi. (Valtioneuvosto 2021, 47.) Kuvion 2 mukaisesti päästötavoitteisiin pääseminen velvoittaa elinkeinoelämää ja teollisuutta siirtymään pois vanhasta totutusta lineaarisesta taloudesta, ja hakemaan kasvua kiertotalouden tuomista mahdollisuuksista (Bioazul 2017).



Kuvio 2. Lineaarinen talous vs. kiertotalous (Bioazul 2017).

Tällä hetkellä vallassa olevan lineaarisen ajattelun talousmallissa tuotteen elinkaari on sidottu kolmeen vaiheeseen: ensimmäiseksi on valmistus, toisessa vaiheessa tuotetta käytetään tietyn ajan ja kolmannessa vaiheessa tuote elinkaarensa lopussa hävitetään. Tämä talousmalli perustuu kulutukseen, jonka vuoksi jatkuva tuotantomäärien ja kulutuksen lisääminen johtaa lopulta tuotteiden arvon merkittävään laskuun. (EMF 2013, 14.)

Lacy ja Rutqvist (2015, 4) ovat tutkineet, että lineaarinen talousmalli juontaa juurensa halpoihin ja määrällisesti suuriin eriin luonnonvaroja, joita yritykset ovat voineet käyttää tyydyttääkseen kuluttajien tarpeita ympäri maapalloa. Tämän talousmallin mukaisesti ei ajatella ympäristövaikutuksia tai tuotteen elinkaarta. Vallitseva talousmalli tekee yrityksiä toiminnasta riskialtista, kun taustalla on pelko raaka-aineiden kustannuksien nousemisesta. Sitran (2014, 6) selvityksen mukaan raaka-aineiden hinnat tulevat nousemaan, koska kysyntää lisää väestönkasvu, kehitysmaiden elintason paraneminen sekä kaupungistuminen.



Kuvio 3. Kiertotalouden kehä (YTP 2020).

Kuvion 3 mukaisesti sellainen talous, joka on rakennettu toimimaan kiertotalouden pelisääntöjen mukaisesti synnyttää mahdollisimman vähän jätettä ja hukkaa valmistaessaan tuotteita tai palveluita. Kun taas lineaarisen talouden rakentuminen tuottaa paljon jätettä, eikä se pyri valmistamaan tuotteita pitkäikäisesti ja kierrätettävästi. Kuviosta 3 huomataan, että tuotteet, komponentit ja materiaalit pystytään kierrättämään käytössä mahdollisimman pitkään ja samalla niiden arvo säilyy hyvänä. Näin toimii kiertotalouden mukainen talous, joka luo taloudellisen kasvun ympäristön huomioon ottaen. (YTP 2020.)

Suomen kiertotalouden kehittämisohjelma (Valtioneuvosto 2021, 10-13) listaa tulevia muutososa-alueita, joihin panostamalla resursseja mahdollistetaan tuleva muutos. Näillä resursseilla varmistetaan, että kiertotalouden omaksuminen on mahdollista valtakunnallisella tasolla. Tämän seurauksena kasvaa tietämys ja kiertotalousosaaminen kehittyä, sekä toiminta tehostuu luoden uudenlaista osaamista läpi työelämän eri sektoreiden. Seuraavissa luvuissa tarkastellaan laajemmin kiertotalouden kehittämisohjelman muutososa-alueita ja selvennetään tulevaa talouden kehitystä.



## 2.2.1 Koulutus ja osaaminen

Hiilineutraalit kiertotaloustaidot tulevat vaatimaan uutta osaamista joka alalta. Näiden taitojen kouluttamiseen tullaan lisäämään resursseja merkittävästi vuoteen 2035 mennessä. Kun kasvatetaan resursseja kiertotalousosaamiseen, silloin ne ovat tulevaisuutta muuttavia investointeja. Näiden taitojen omaksuminen tulee vaikuttaa ihmisten hyvinvointiin ja arkikäyttäytymiseen lähitulevaisuudessa. Nämä kansalaistaidot vaikuttavat suoraan suomalaiseen yhteiskuntaan, yritysten kestäväen talouskasvun mahdollisuuksiin sekä globaaliin taloudelliseen menestymiseen. (Valtioneuvosto 2021, 61.)

Opetushallituksen teettämässä tutkimuksessa, Osaaminen 2035 -raportissa on ilmennyt, että tulevaisuuden työelämässä tullaan tarvitsemaan erityisesti kolmea taitoa. Näitä ovat kestäväen kehityksen taitojen hallinta, digitaidot ja yksilön halu jatkuvaan oppimiseen. Kestävä kehitys on raportin mukaan kaikkein tärkein taito. Toisena on digitalisaatio ja sen hallinta. Näin kestäväen kehityksen ja kiertotalouden taitojen tulee olla yhä vahvemmin keskeinen kansalaistaito, joka luo tulevaisuuden perusosaamista erityisesti teollisilla aloilla. (Opetushallitus 2019, 41.)

Kiertotalouden strategisen ohjelman (Valtioneuvosto 2021, 62) mukaan jokaisen kansalaisen tulee ylläpitää ja uudistaa omaa kertynyttä osaamista kiertotaloudesta. Eri koulutusasteilla työskentelevien opettajien ja muiden tukihenkilöiden kiertotalousosaamisen taidoista, sekä riittävästä resursseista tulee erityisesti huolehtia. Osaamista tulee vahvistaa tiedekuntien kesken, jotta opetushenkilöstöllä on ajantasainen ja riittävä ymmärrys sekä osaaminen kiertotaloudesta. Kiertotaloustaitojen hallitseminen edellyttää yksityisen sektorin yrityksiltä työntekijöiden osaamisen uudistamista, vahvistamista ja jatkuvaa ylläpitoa kiertotalouskoulutuksien avulla. Yritysten koko henkilöstö on ratkaisevassa asemassa ja heidät tulee kouluttaa kiertotalouden hallintaan omassa työtehtävässään. Jos osaamisen kehittäminen laiminlyödään, on hyvin todennäköistä, että kiertotalouden ja alojen tekninen kehittyminen ei ole mahdollista (PAGHC 2017, 11).

Manpower Groupin (2020, 3) teettämästä tutkimuksesta selviää, että suomalaisen yhteiskunnan sekä koko globaalin työmarkkinoiden suurena haasteena on osaajapula. Sen ratkaisemiseksi tullaan tarvitsemaan suuri muutos koko yhteiskunnan tasolla. Tarvitaan uudistettu koulutusjärjestelmä ja sen tueksi niin yksityisen kuin julkisenkin puolen työpaikkojen rakennemuutos. Kiertotalousosaamisen pohjaa aletaan rakentamaan jo kansalaisten varhaiskasvatuksessa. Tätä kautta esiopetus ja yleissivistävä peruskoulu tulee valjastaa

kiertotaloustaitojen opetukseen. Ensimmäisillä asteilla luodaan perusta myöhemmälle toisen asteen ja korkea-asteen koulutukselle ja näin ollen kansalaisten korkealle osaamiselle ja jatkuvan oppimisen periaatteiden siirtyminen käytäntöön. (Valtioneuvosto 2021, 61.)

Rakennusalan perustutkinnossa opetussuunnitelman uudistuksen yhtenä tavoitteena on ollut kiertotalouden ja kestäväen kehityksen tuominen eri tutkinnon osiin, sekä liittää ne osaamistavoitteisiin. Jatkossa opiskelija voi vahvistaa erityisosaamistaan ja tietotaitoansa uudessa tutkinnonosassa pilaantuneiden maa-ainesten käsittelyssä rakennustyömaalla. On vaihtoehtoisesti myös mahdollista valita, joko haja-asutusalueiden jätevesijärjestelmien rakentaminen tai jätehuollon järjestäminen työmaalla tutkinnonosat. Lisäksi kaikkiin jo olemassa oleviin tutkinnonosiin on lisätty kiertotaloustaitojen osaamisen velvoitteet, kun tehdään opiskelijoiden osaamisen arviointia. (Pekkala 2020.)

### **2.2.2 Digitalisaatio**

Kiertotalouden strategisen ohjelman (Valtioneuvosto 2021, 51) mukaan digitalisaatio luo edellytyksiä ja antaa niin suuria mahdollisuuksia, että voidaan sanoa sen olevan välttämättömyys kiertotalouden tulemiselle ihmisten arkeen. Kiertotalouteen liittyvä data tullaan keräämään valtiollisten ohjeiden mukaisesti ja sen on tarkoitus olla vapaasti käytettävissä sekä jaettavissa jokaisen kansalaisen käyttöön. Tämän on tarkoitus mahdollistaa yrityksiä kannattavan liiketoiminnan kehittymisen.

VTT:n tutkija Maria Antikainen (2018) selventää, että digitalisaatio tulee vauhdittamaan kolmea päätavoitetta. Teollisuuden digitalisaatio on lisännyt ja tulee entisestään lisäämään resurssitehokkuutta. Resurssitehokkuus mahdollistaa materiaalien kierrättämisen, ja niiden käyttämisen koko kiertotalouden kehällä. Digitalisaatio on se keino, jolla onnistutaan pitämään materiaalit pidempään käytössä. Antikainen kirjoittaa, että älykkäiden sovellusten avulla voidaan vähentää energiankulutusta, logistisia ketjuja on mahdollista ohjata ja niiden kapasiteetti on tehokkaasti hyödynnettävissä. Digitalisaation mahdollistaa pääsyn materiaalikohtaisiin tietoihin ja niiden kulutustietoihin. Tämä datan avulla tuotteiden elinkaari voidaan optimoida käytettäväksi kiertotalouden mukaisissa ratkaisuissa. (Antikainen 2018).

Lehtosen ja Kinnusen mukaan (2019, 2) materiaalien ja tietovirtojen tuominen yhteen on ratkaisevan tärkeää kiertotalouden kannalta. Tietoja tuotteiden määrästä, laadusta sekä niiden sisältämistä raaka-aineista on kerättävä, säilytettävä ja jaettava niitä tarvitseville. Tätä kautta

ne on tehokkaasti hyödynnettävissä. Tämä on mahdollista jo nyt, koska tietyt kunnat ovat ottaneet käyttöön Materiaalitori-nimisen digitaalisen sovelluksen. Materiaalitori-sovelluksessa voidaan ilmoittaa ja etsiä jätteitä, jotka ovat tarjolla ja hyödynnettävissä uudelleen. Toisaalta sieltä on mahdollista löytää sivuvirtoja sekä näihin liittyviä palveluja. Antikainen (2018) korostaa, että tämä on mahdollista vain, kun kaikkien osapuolten toiminta on avointa ja luotettavaa.

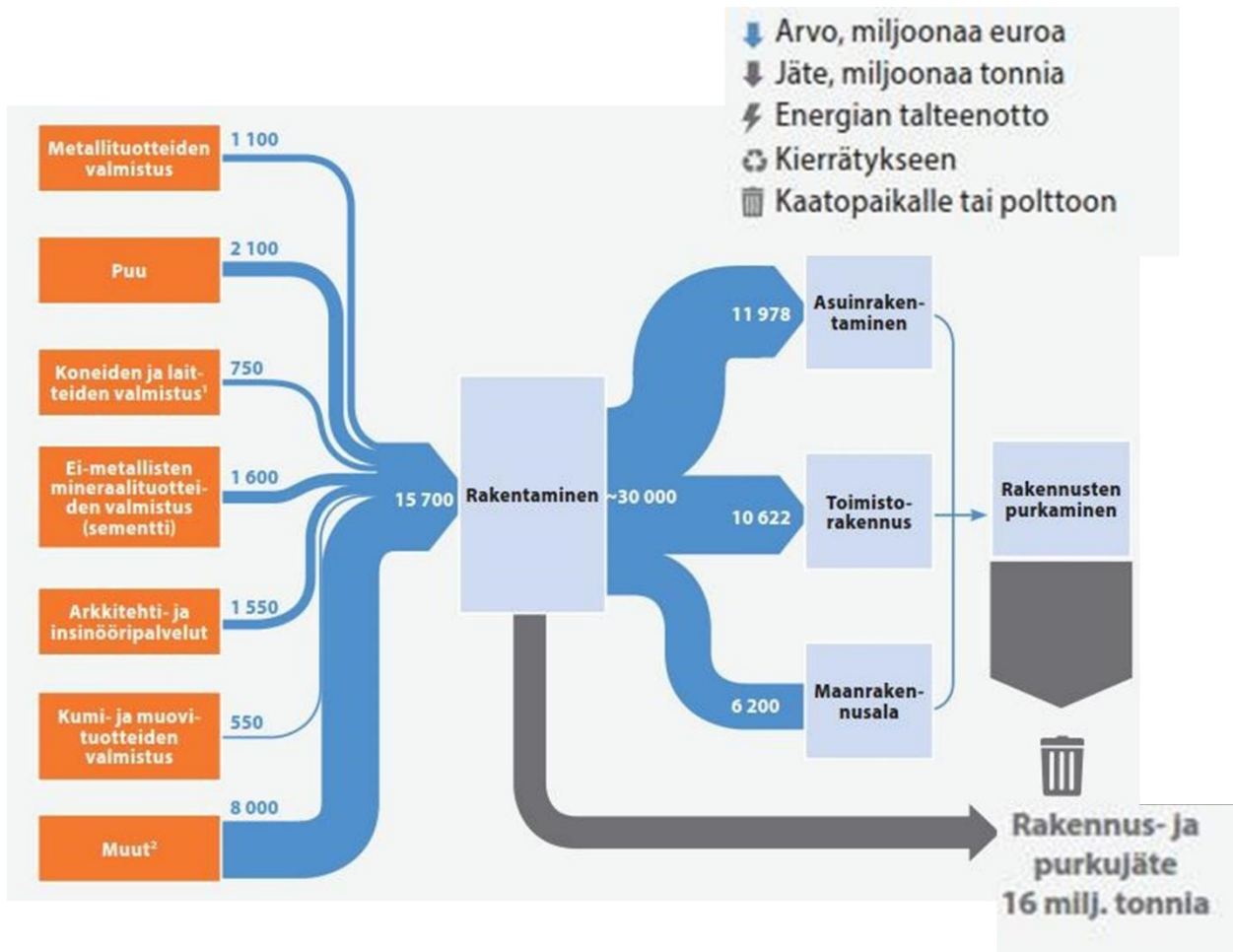
Antikaisen (2018) mielestä hyvänä esimerkkinä toimii lohkoketjuteknologia, joka on yksi toimivaksi havaittu ratkaisu. Lohkoketjuteknologia on suurelle osalle väestöstä vielä tuntematonta teknologiaa. Käytännössä se on nykyaikainen tekninen versio erityyppisistä tietorekistereistä. Johansson ym. mukaan (2019,26) näihin rekistereihin on mahdollista kirjata eri materiaalien ostot tai myynnit. Toisenlaisessa rekisterissä voi olla omaisuuden siirrot, ihmisten syntymät ja kuolemat, erilaiset pankkien, valtioiden tai yksityisten ihmisten väliset lainat. Ennen vanhaan näitä tietoja ylläpidettiin paperille tai tietokoneelle käsin kirjaamalla, nyt se on mahdollista tekniikan avulla. (Johansson ym. 2019, 26.)

### **2.2.3 Kiinteistö- ja rakennusala**

Tarkasteltaessa koko rakentamisen alaa Suomessa voidaan todeta sen olevan jo nyt iso osa kestäväen kehityksen elinkaarta ja kiertotaloutta. Suomessa korjausrakentaminen ja purkujätteen kierrätys on arkipäivää, mutta tehokasta se ei vielä ole (Simons yms. 2018, 19). Sitran (2014, 57) tekemän selvityksen mukaan rakennusteollisuus on volyyminsa puolesta suurin neitseellisten materiaalien käyttäjä, ja sen lisäksi rakennusteollisuus on myös yksi suurimpia jätteentuottajia. Koko kansantalouden tuottaman jätteen määrä on 90 miljoonaa tonnia ja noin 20 prosenttia on rakennusteollisuuden tuottamaa (Sitra 2014, 57).

Tarkasteltaessa kuviota 4 voidaan todeta, että rakennusjätettä syntyy enemmän uusien rakennusten rakentamisessa ja korjaamisessa kuin purkuvaiheessa. Tulee huomioida, että tuotetusta jätteestä iso osa on niin sanottua maansiirtojätettä. Tämän määrä on jopa yli 70 prosenttia kokonaisjättemäärästä, osassa Euroopan maista tätä ei lueta jätteeksi lainkaan. Usein sillä tarkoitetaan ennemminkin maarakentamisen sivutuotteita. Yksi suuri osa-alue kuviossa 4 on mineraalijäte, jolla tarkoitetaan kiviainesperäisiä jätteitä. Näitä ovat betoniteollisuuden ja rakennuskiviteollisuuden tuotteet. Puun, metallin, kumin ja muovin osuudet kokonaisjättemäärästä ovat pienet, noin 1–3 prosenttia. Kaatopaikoille toimitetaan

suurin osa kaikesta jätteestä, yli 60 prosenttia. Tämä sisältää myös maa-aineksen, joka pääasiassa läjitetään kaatopaikoilla. Loput vähän alle 40 prosenttia jätteestä sisältää puuta, joka pääasiallisesti hyödynnetään polttamalla. (Sitra 2014, 57.)



Kuvio 4. Rakennusalan tuotannon panokset peräisin monelta eri toimialalta (Sitra 2014, 58).

Koska kiinteistö- ja rakennusala kuluttaa noin 40 % maailmantalouden resursseista ja tuottaa noin kolmanneksen hiilidioksidipäästöistä, on siihen tehtävä muutos (Green Building Council Finland 2020). Raaka-aineita tulee säästymään ja päästöt vähenevät, kun kiertotalous ohjaa ajattelua rakentamisen koko elinkaaren ajan suunnittelusta alkaen (Sitra 2014, 70).

Valtioneuvoksen strategisen kiertotalouden ohjelman mukaan Suomen koko rakennetun ympäristön elinkaaren aikaisista hiilidioksidipäästöistä suurin on tähän asti tullut rakennusten energiankäytöstä. Lähitulevaisuudessa energiantuotanto käyttää koko ajan vähemmän hiiltä, ja rakennusten energiatehokkuus kasvaa. Tämän perusteella on todennäköistä, että 2020-luvun lopussa iso osa kiinteistöistä käyttää päästötöntä energiaa. (Sitra 2014, 71.)

Tämän hetken tavoite on, että rakentamisen osalta vuoteen 2025 mennessä on käyttöön otettu lainsäädäntö, joka koskee rakennusten hiilijalanjäljen arviointia sekä päästörajoituksia. Vähähiilisellä rakentamisella on tarkoitus vähentää rakentamisen aikaista ja rakennusten käytönaikaista päästöjä. Näin ollen rakennusten koko elinkaaren aikana tuotetut päästöt tulevat pienenevänsä. (Ruuska ym. 2013, 7.)

Tulevaisuudessa suurempi osa alan päästöistä tulee johtumaan rakennusmateriaalien valmistuksesta. On laskettu, että jo nyt rakennettavan talon elinkaaren aikaisista hiilidioksidipäästöistä lähes puolet syntyy materiaalien valmistuksessa. Uudet materiaalit ja materiaalien käytön tehostaminen vähentävät päästöjä. (Sitra 2014, 71, 72.)

#### **2.2.4 Kansainvälinen yhteistyö ja vaikuttaminen**

Suomen valtion asettamat tavoitteet kansainväliselle yhteistyölle ja kiertotalouden kärkimaana toimimiselle ovat selvät. Kiertotalouden strategisen toimintasuunnitelman mukaan (Valtioneuvosto 2021, 81) ulkopolitiikan toimijoiden tulee olla aktiivisia kiertotaloudessa. Suomen ulkopolitiikan tulee olla harkittua ja kokonaisvaltaista, jolloin asetetut tavoitteet ovat selkeät. Tämän lisäksi tulee ulkopolitiikan toimijoille määrittellä selkeät vastualueet ja roolit toiminnassa. Suomen roolia kansainvälisessä yhteistyössä lisää kiertotalous- ja kestävän kehityksen politiikan kokonaisvaltainen ja johdonmukainen määrittely. Tämän vuoksi suomalaisilla yrityksillä on erittäin hyvät mahdollisuudet tarjota ensimmäisten joukossa kiertotaloutta tukevia keksintöjä ja valmiita ratkaisuja globaaleille markkinoille.

Globaalisti ajateltuna yhden valtion on mahdollista toimia kiertotaloutta tukevasti ja edistävästä vain oman potentiaalinsa verran. Tämän vuoksi kansainvälinen yhteistyö on kaikkein tärkeintä kaikkien kiertotalouden mahdollisuuksien käyttöönottamiseksi. Vaikka paikalliset roolit ovat kiertotalouden kannalta tärkeitä, globaalin yhteistyön kautta saadaan kiertotalouteen määriteltyä yhteiset toimintatavat, säännöt sekä lait. Tällä tavoin on mahdollista saada koko ihmiskunta mukaan kiertotalouden arvomaailman muutokseen. (Karttunen 2020.)

Preston ym. (2019, 4) ovat tutkineet, että eri valtioiden ja yritysten rajat ylittävän yhteistyön lisäksi kansainvälisten virastojen rooli tulee olemaan kiertotalouden edistämisessä huomion arvoinen asia. On tutkittu, että yhdistyneiden kansakuntien teollistamisjärjestö UNIDO ja yhdistyneiden kansakuntien ympäristöohjelma UNEP voivat erityisesti helpottaa pk-tason

yritysten kiertotalousratkaisujen esiin tuontia ja yli valtioiden rajojen ylittävien kiertotalousketjujen toteutusta.

Kaikki Euroopan unionin jäsenmaat ovat asettaneet suuria panoksia kiertotalouteen ja tällä tavoin halutaan lähettää globaali viesti, jonka mukaan kiertotalouteen siirtymisellä on mahdollista vahvistaa talouden ja yritysten maailmanlaajuista kilpailukykyä. Näin edistetään talouden kasvua ja luodaan uusia työpaikkoja. Samalla vähennetään kasvihuonekaasuja ja parannetaan ympäristön tilaa, mikä johtaa kasvihuoneilmiön seurauksien minimoimiseen. Tämän uuden talouden ja ympäristön huomioon ottajana Suomen on mahdollista olla suunnannäyttäjä. (Seppälä ym. 2016, 17.)

### **2.3 Rakennetun ympäristön ja rakentamisen merkitys**

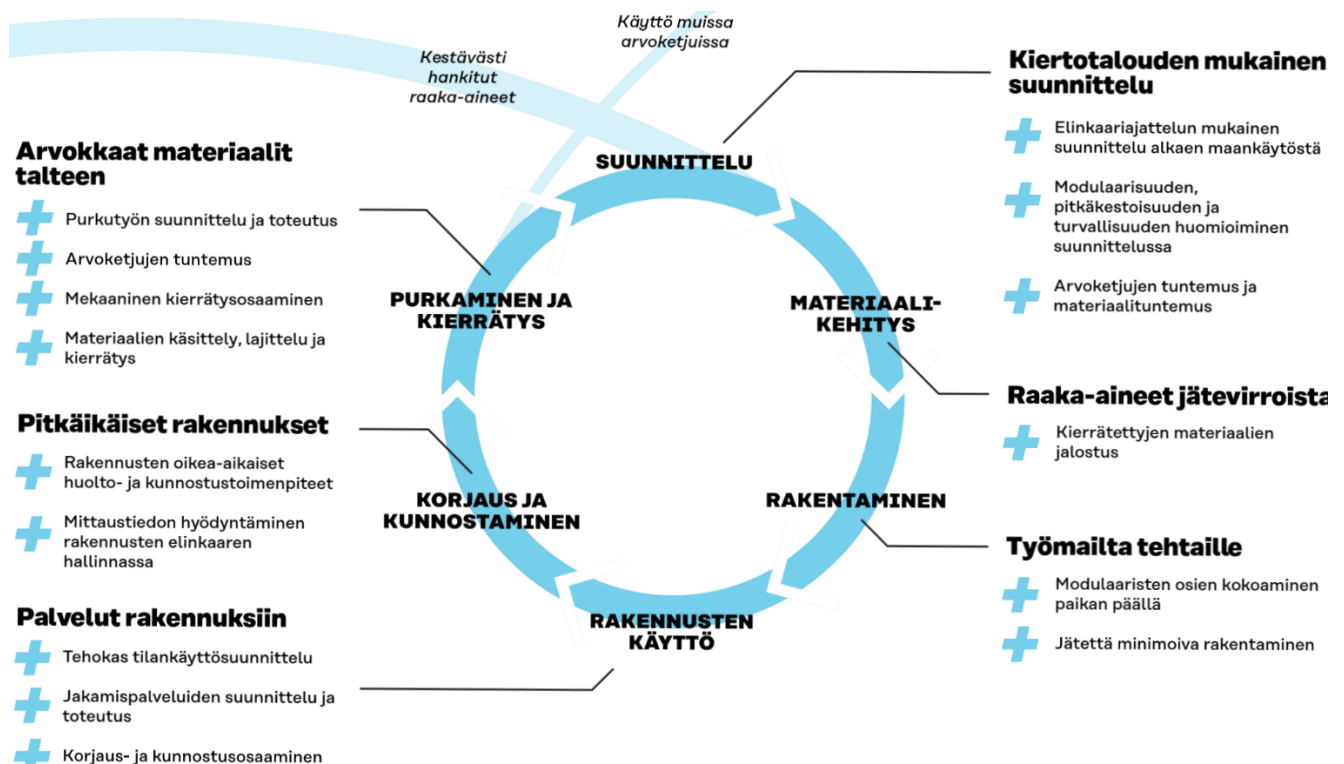
Rakennusteollisuus RT ry. (2010, 5) linjaa, että Suomen rakennettua ympäristöä ovat kaikki rakennukset ja liikenne- sekä yhdyskuntatekniikka. Sitä ovat myös verkostot, joiden läpi yhteiskunnan käyttämä energia johdetaan. Tämän pohjalta voidaan puhua, että kaikkien suomalaisten ihmisten elinympäristö on yhteistä rakennettua ympäristöä. Rakennettu ympäristö kattaa 70 prosenttia suomalaisten kansallisvarallisuudesta ja sen arvo on noin 480 miljardia euroa (Rakli 2014, 2).

Raklin (2014, 2) tekemän tutkimuksen mukaan kiinteistö- ja rakennusala antaa työpaikan suoranaisesti miltei 300 000 suomalaiselle. Tämän lisäksi alaan sitoutuvien muiden työpaikkojen työllistämisaikutukset ovat erittäin suuret, jopa useita satoja tuhansia (Rakli 2014, 2).

Sitran (2014, 12) työpaperin selvityksessä linjataan, että tällä hetkellä kiertotaloutta rakennusosalalla on toistaiseksi viety eteenpäin oikeastaan vain rakennusjätteen kierrätyksen ja rakennusten käytön aikaisen energiatehokkuuden osa-alueilla. Alankomaat on EU:n talousalueella johtava maa kiertotalouden edistämisessä, mutta myös siellä on puutteita purkamisen yhteydessä muodostuvassa raaka-aineiden hyödyntämisessä. Syy tähän on siinä, että rakennuksissa käytetyistä materiaaleista ei ole luotettavaa tuoteinformaatiota saatavilla ja toisaalta käytettyjen materiaalien markkinat ovat eivät ole vielä valmiita. (Sitra 2021, 12.)

Millainen tuleva kiertotalouden mukainen rakennusala sitten on? Kuvio 5 auttaa hahmottamaan koko sektorin sisäisen kokonaisuuden:

- Rakennusalan suunnitteluun on tarkoitus ottaa mukaan **elinkaariajattelu, materiaalien ja niiden kierrätettävyyden tuntemus, modulaarisuuden, muuntojoustavuuden, pitkäkestoisuuden, purettavuuden sekä korjattavuuden huomioiminen.**
- Rakennusalalla tulee käyttää **uusiutuvia raaka-aineita ja uusioraaka-aineita sekä keskittyttyä tehostettuun kunnostustoimintaan, uudelleenkäyttöön.**
- Erittäin tärkeää on myös pyrkiä välttämään **kaatopaikalle sijoitettavien jätteiden** syntyä rakennus- ja purkutoiminnan yhteydessä. (Hakaste 2020, 3.)



Kuvio 5. Kiertotalouden periaatteiden mukaisella rakennussektorilla tarvittavat taidot (Sitra 2021, 14).

### 2.3.1 Maankäytön ja suunnittelun merkitys

Maankäyttö- ja rakennuslaki on tarkoitus uudistaa vuoden 2021 loppuun mennessä. Tätä lakia uudistettaessa on esille nostettu laajoja yhteiskunnallisia ilmiöitä, joita ovat ilmastonmuutoksen pysäyttäminen, aluerakenteiden eriarvoistuminen, kaupungistuminen, maan sisäinen muuttoliike, siirtyminen puhtaan energian käyttöön sekä digitalisaatio lisääntyminen. Lain muutoksen tulee vastata alueiden elinvoimaisuuden säilyttämiseen ja kestävän kehityksen priorisointiin. Laki mahdollistaa ja antaa toimintatavat aluekäytön ja rakentamisen suunnittelun

laadulle sekä uudistaa vastuukysymykset. Tärkeää on myös uudistaa viranomaisohjausta, sekä varmistaa yhteensopivuus muun lainsäädännön kanssa ja tätä kautta Suomen EU-jäsenyyden ja kansainvälisten sitoumusten noudattaminen ja vastualueet. (Ympäristöministeriö 2021b.)

Maankäytön rooli ja sen eri ratkaisujen merkitys ilmastonmuutoksessa ja siihen sopeutumisessa on suuri. Ihmisten liikkumiseen ja sopeutumiseen vaikuttavat yhdyskuntien rakenne ja laatu. Tätä kautta sillä on suora yhteys kulutapavalintoihin, ja liikenteen aiheuttamiin kasvihuonekaasujen määrään. Lisäksi maankäytön valinnan vaikuttavat muun muassa energiantuotannon muotoihin ja kunnallisteknisten verkostojen ja kiinteistöjen energiankulutukseen. (Ympäristöministeriö 2015, 7.)

Kaavoituksen tarkoitus on asettaa eri alueille ja rakennuksille jokin ennalta määrätty käyttötarkoitus. EU:n ja sitä myötä Suomen kiertotalouden mukaisiin tavoitteisiin voidaan päästä, kun jo rakennettuja alueita sekä rakennuksia yhdistetään ja muutetaan uudelleen käytettäväksi (Vierikko ym. 2020, 23). Uudelleen kaavoitukseen tuotteena saadaan raamit aluekäytölle sekä tuleville rakennuksille. Tämän jälkeen tulevaa aluetta jalostetaan, ja sitä kautta mahdolliset toimijat lähtevät työstämään hankesuunnitelmaa. (Leino 2021.)

A-insinöörien kustannusasiantuntija Leino (2021) linjaa, että kiertotaloustavoitteet tulee kirjata hankesuunnitelmaan heti alkuvaiheessa. Tätä kautta ne ohjaavat ja antavat merkityksen koko hankkeen kiertotaloudelle. Näitä tavoitteita voivat olla rakennuksen muuntojoustavuus, määritelmät rakennuksessa käytettävien materiaalien raaka-aineiden alkuperälle, purkukohteen materiaalien hyödyntäminen, rakentamisen aikana käytettävän energian uusiutuvuuden huomioiminen, työaikaisen jätteiden vähentäminen ja kierrättäminen sekä hyödyntäminen elinkaaren jälkeen. (Leino 2021.)

Eurooppalaisten arkkitehtiliittojen yhteistyöjärjestö Architects' Council of Europe (ACE 2019, 1) on laatinut omat kiertotalousohjeensa. Tämän mukaan juuri arkkitehtuuri ja arkkitehdit ovat ratkaisevassa asemassa rakentamisen ja kiinteistöalan kiertotaloudessa. Suunnittelun aikaiset päätökset vaikuttavat pitkäaikaisesti rakennuksen koko elinkaaren ajan. Suunnittelussa kiertotalouden periaatteiden kehittäminen tarkoittaa, että arkkitehtien tulee muuttaa totuttuja suunnittelu- ja toimintatapoja. Näin ollen uusien ja korjattavien rakennuksien tulee olla pitkäikäisiä, niitä on pystyttävä korjaamaan, tarvittaessa kierrättää tai olla monimuotoisesti



käytettävissä. Tätä kautta kaikki rakentamiseen panostetut resurssit on käytetty optimaalisesti. (ACE 2019, 2.)

VTT:n tutkimusraportissa erikoistutkija Talja (2014, 2) on tullut A-insinöörien kustannusasiantuntija Leinon ja ACE:n ohjeiden mukaisiin johtopäätöksiin. Talja on selvittänyt, että tämän hetken suunnittelussa lähtökohtana on helppo ja tehokas rakentaminen. Kiertotalouden mukaisessa suunnittelussa niin arkkitehti- kuin rakennesuunnittelijan tulee lisääntyvissä määrin huomioida se, miten rakennusta tullaan korjaamaan. Tärkeä on myös osittain purkaa niin ettei rakennusosia rikota ja niiden jäljellä oleva elinikä voidaan hyödyntää uusissa käyttökohteissa.

### **2.3.2 Rakentamisen elinkaari – uudisrakentaminen, korjaus tai hallittu purkaminen**

Kiertotalouden mukaisella vihreällä rakentamisella tarkoitetaan rakennushanketta, joka rakennetaan vähähiilisesti, kestävästä rakennusmateriaaleista. Hankkeen työmaa-aikaiseen toimintaa kiinnitetään huomiota, jolloin käytettävät työkoneet ovat vähäpäästöisiä, tai vihreällä sähköllä toimivia koneita ja laitteita. Lisäksi tekijöiden tulee tiedostaa rakennusmateriaalia kunnioittava käyttö, materiaalien kierrättäminen ja uudelleen käyttämiseen merkitys. Kokonaiskuvassa kiertotalouden mukaisesti tehtyjen rakennushankkeiden tuloksena saavutetaan energiatehokkaita, pitkäikäisiä tiloja, jotka ovat käyttäjälleen muuntojoustavia. Käytön aikainen energiankäyttö tulee huomioida, aina suunnittelusta lähtien ja tätä kautta koko projekti tulee olemaan ekotehokas rakennushanke, joka käyttää uusiutuvaa tai vähäpäästöistä energiaa. (Mölsä 2021.)

Talon rakentamisessa kestävä rakentaminen tuottaa hyötyä hankkeen kaikille osapuolille, kun hanke on perustettu jo alusta alkaen tavoittelemaan kiertotalouden mukaista ajatusmallia. Näin rakentaminen aiheuttaa mahdollisimman vähän kuormitusta ympäristölle mutta tuottaa omistajalleen mahdollisimman paljon hyötyä taloudellisesti ja arvostuksellisesti. Asuinrakennuksista tulee toimivia, viihtyisiä, ylläpidon ja huollon aikaisten kustannusten pysyessä alhaisina. Näin saavutetaan myös pidempi-ikäisiä rakennuksia, joilla on korkea jälleenmyyntiarvo. Rakentaminen on resurssitehokasta, energiatehokasta ja materiaalitehokasta, joten kokonaisuus itsessään on ekotehokas. (Hirsi 2016, 14.)

Hakaste ja Peuranen (2014, 22) ovat raportoineet, että koska suunnittelun merkitys korostuu rakennusprojektin alussa uudisrakentamisen kiertotalouskonseptin saavuttamiseksi, tulee

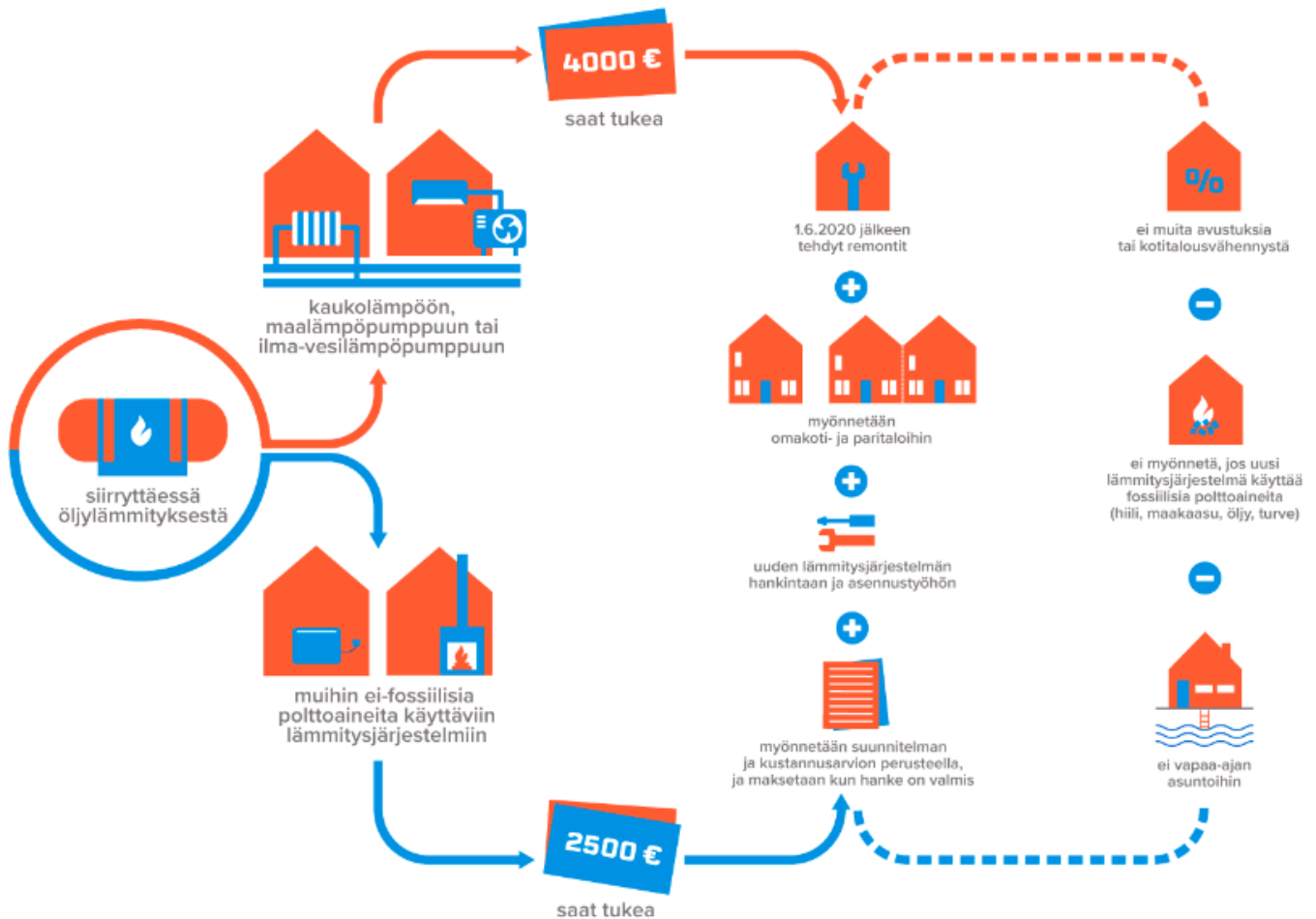
suunnittelussa ottaa huomioon rakennusten käyttöikäsuunnittelu ja tätä kautta rakennuksen korjattavuus. Purettavuus on otettava huomioon ennen kaikkea sellaisissa rakennuksissa, joiden käyttöiän tiedetään jäävän tai jostain syystä sen halutaan jäävän lyhyeksi. Rakentamisen kiertotalouden yksi ratkaistavan osa-alue on materiaalikiertojen edistäminen. Tämän vuoksi uudis- sekä korjausrakentaminen, mukaan lukien niiden purkaminen muodostavat yhtenäisen kiertotalouden virran. Sen vuoksi jätevirtatarkastelu tulee laajentaa koskemaan kaikkia teollisuuden aloja, jolloin on mahdollista muodostaa teollisuuden symbiooseja, joiden on tarkoitus varmistaa materiaalien kokonaisvaltaista kierto ja riittävyys. (Hakasta & Peuranen 2014, 22.)

Uudisrakentamisen vaihtoehtona tulee ehdottomasti tarkastella korjausrakentamisen osuutta, koska lähtökohtaisesti uuden rakentamisessa kulutetaan energiaa ja materiaalia enemmän, kuin vanhan korjaamisessa. Tämä on huomioitu aina EU-tasolla saakka, ja Euroopan komissio on lanseerannut Renovation wave nimellä kulkevan hankkeen, jonka tarkoitus on kaksinkertaistaa vanhan rakennuskannan korjaaminen. Korjaamisen tarkoituksena on energiatehokkuuden parantaminen, jonka tuomat edut kulutetun energian säästämisenä ovat kiistattomat. (Heikkonen 2020.)

Korjausrakentamisesta saatava etu energiankäytön vähenemisessä on suuri, koska EU-tasolla mitattaessa rakennukset kuluttavat noin 40 % prosenttia käytetystä energiasta ja lisäksi ne tuottavat 35 % hiilidioksidipäästöistä. On tutkittu, että vain yksi prosentti vanhoista rakennuksista peruskorjataan EU:ssa vuosittain. Tästä näkökulmasta tarkasteltuna on selvää, että korjausrakentamiseen panostetut investoinnit ovat tarpeen. EU:n talousalueella korjausrakentamiseen tarvittavat summat ovat suuria. Arvioiden mukaan tarvitaan 250 miljardia yksityisiin rakennuksiin ja 25 miljardia euroa julkisiin rakennuksiin. (Rasi 2020.)

Pitkän aikavälin korjausrakentamisen strategia 2020–2050 mukaan (Ympäristöministeriö 2020, 26) Suomessa toteutettava korjausrakentamisen strategia nojaa toimintansa kolmeen keskeiseen keinoon rakennuskannan energiatalouden parantamiseksi. Näitä keinoja ovat käyttöiän lopussa olevien rakennusten poistaminen, kunnostettavien rakennusten tilojen parantaminen, energiatehokkuuden parantaminen niin korjaus- kuin kunnostustoimenpiteillä. Yksi jo nyt menossa olevan muutos on fossiilisista polttoaineista luopuminen energialähteenä (Ympäristöministeriö 2020, 26). Suomen valtio on lähtenyt tukemaan fossiilisista polttoaineista luopumista yksityishenkilöille vuodesta 2020 lähtien. Kuvio 6 selventää saatavilla olevan rahallisen avustuksen jakautumisen periaatetta. Yksityishenkilöllä on mahdollisuus saada

4000 €:n avustus, kun muutetaan pientalon lämmitys kaukolämpöön, maalämpöön tai ilma-vesilämpöpumpulla toimivaan lämmitysmuotoon. 2500 €:n avustuksen voi anoa, kun siirrytään johonkin muuhun lämmitysmuotoon, joka ei sisällä fossiilisia energianlähteitä (ELY 2020).



Kuvio 6. Avustus öljylämmityksen vaihtajalle (ELY 2020).

Vanhojen rakennusten kunnostamista ja purkamista tulee tarkastella kokonaisuutena, jolloin pitää tiedostaa hankkeen vaikutukset laajemmin. Korjaamista puoltaa pienempi rakennusmateriaalin menekki ja sitä kautta syntyvä vähäisempi hinta ja kokonaiskustannukset. Toisaalta on syytä myös joissakin tilanteissa säilyttää vanhaa rakennusperintöä ja kulttuuria. Toisessa vaakakupissa painaa kaupungistumisen tuoma rakennuskannan tiivistyminen ja infran keskittyminen, jota kautta palvelutkin saadaan saman katon alle. Tätä kautta tarkasteltuna muuttuneet tilankäyttötarpeet ja palvelut puoltavat rakennusten purkamista. (Hakaste, Huuhka & Vainio 2020, 1–3.)

Rakennusten purkaminen kiertotalous huomioon ottaen ei ole vaikeaa, mutta toistaiseksi välineet sen tehokkaasti toteuttamiseksi hakevat vielä suuntaa ja ovat kehittymässä paremmiksi. Purkaminen aloitetaan laatimalla purkusuunnitelma, joka mukailee kiertotalouden periaatteita. Tällöin työt aloitetaan kartoittamalla purettavat materiaalit ja näistä poimitaan talteen kierrätettävät materiaalit sekä ehjänä purettavat. Uudelleenkäytettävät rakennusosat ja materiaalit on määriteltävä tarkkaan. Ennen purkutöiden aloittamista tulee kartoittaa yhteistyökumppanit purkujätteen kierrätyksen tehostamiseksi, sekä on varmistettava uudelleenkäytettävän materiaalin hyödyntäminen, tähän voidaan käyttää esimerkiksi Materiaalitori-tietoalustaa. (Raunio 2020, 4.)

RANTA-hankkeen raportin laatijat ovat tutkineet, että useimmat rakennusten purkumateriaalit on koettu purku-urakoitsijoiden toimesta helpoksi lajitella ja niiden hyödyntämisketju on myös toimiva. Metallit, lasit, tiilet, kiviainekset, kattuhuovat ja puu ovat yleisiä purettavia materiaaleja, ja niiden kierrättämiselle on olemassa toimivat hyötyketjut. Eristevillan hyödyntäminen kierrättämällä koettiin vaikeaksi. Lisäksi kipsilevyt ovat sellainen tuote, joka yleensä päätyy loppusijoitukseen kaatopaikalle. (Häkämies ym. 2018, 23.)

Green Building Finlandin haastattelussa (GBCF 2020) SATO:n rakennuttaja-asiamies Tuomainen ja hankekehityspäällikkö Ojala linjaavat, että purkamis- tai säilyttämispäätöstä ei tulisi tehdä heti projektin alussa. Tätä ennen on tärkeää tehdä asumisterveyteen ja elinkaarikestävyyteen liittyvät selvitykset ja tutkimukset. Nykyisen laatuinen rakentaminen Suomessa tähtää pitkiin elinkaariin, mutta tilanteiden muuttuessa vanha tulee elinkaarensa päätökseen syystä tai toisesta. Tällöin voidaan olla tilanteessa, jossa lasketaan rakennuksen hiilijalanjälkeä, elinkaarta sekä korjattavuutta, näiden tietojen pohjalta purkaminen on joskus ympäristöystävällisempää, kuin vanhan rakennuksen säilyttäminen.

### **2.3.3 Maa- ja infrarakentaminen osana rakentamisen kiertotaloutta**

Suomessa rakentamiseen käytettävän kiviaineksen volyymi on yli 100 miljoonaa tonnia vuodessa ja neitseellisen, luonnosta otetun kiviaineksen osuus on arviolta hiukan alle 80 miljoonaa tonnia. Rakentamisen materiaalitehokkuutta kehitettäessä tärkein keino on edistää uusiomateriaalien käyttöä. Tällöin voidaan vähentää neitseellisten luonnonvarojen määrää ja niiden kuljettamiseen käytettävän energian kulutusta. (UUMA3 2018.)

Kiertotalouden mukaisesti neitseellisten luonnonvarojen käytöstä tulisi pidättäytyä mahdollisimman pitkään ja korvata ne kierrätettävillä uusiomateriaaleilla. Uusiomateriaaleja saadaan rakentamisen ylijäämämaaloista, teollisuuden sivutuotteista tai erilaisista jätteistä. Mahdollisesti lievän pilaantuneisuuden statuksen omaavat maalajit sekä vanhat maarakentamisen materiaalit ovat myös potentiaalinen uudelleen käytön kohde. Näille eri materiaaleille on yhteinen nimitys UUMA-materiaalit ja niiden käyttöä voidaan harkita maarakentamisessa sellaisenaan tai erilaisina osamateriaaleina korvaamaan maaperän alkuperäisiä kiviaineksia. Niillä on myös mahdollista muokata tavoiteltujen materiaalikokonaisuuksien tai yksittäisten kivilajien ominaisuuksia. (UUMA3 2018.)

UUMA-materiaalien käytön mahdollistamiseksi Suomen valtioneuvosto linjasi uuden MARA-säädöksen vuonna 2017, jonka mukaisesti tiettyjen edellytyksien täytyessä ei tarvitse hakea ympäristölupaa. MARA-säädös mahdollistaa maarakentamiseen soveltuvien kierrätysmateriaalien käytön, joista yleisimpiä ovat betonimurska, asfalttimurska ja erilaiset teollisuuden kuonat. Näiden käytöllä on mahdollista saavuttaa erittäin hyviä tuloksia taloudellisesti, kun ne vaihdetaan ne luonnosta peräisin olevaan kalliomurskeeseen. (A 843/2017.)

MARA-säädöksen rinnalle on ympäristöministeriö ja Suomen ympäristökeskus valmistellut MASA-asetuksen, joka koskee maa-ainesten hyödyntämistä maarakentamisessa. Tämän säädöksen tavoitteena on erilaisissa rakentamisessa syntyvän jätteen luokiteltavan maa-aineksen hyötykäyttö maaperän stabiloinnin sideaineena. Uusien MARA- ja MASA-lainsäädäntöratkaisujen tarkoitus on varmistaa Suomen lakien tuki maarakentamisen kestäväälle kehitykselle. Lisäksi on tärkeää luoda selkeät ja yhdenmukaiset pelisäännöt ylijäämämaiten kiertotalousliiketoiminnalle ja tätä kautta lainsäätäjälle sujuva lupamenettely. (Reinikainen 2020.)

Mikäli halutaan lisätä maarakentamisessa käytettävien uusiomateriaalien käyttöä, on ensisijaisen tärkeää tuottaa ja kaupallistaa uusiomateriaalit. Rakentamistekniikkaa, digitalisaatiota, suunnittelua ja hankintamenettelyä, niin ikään on kehitettävä tulevina vuosina. (UUMA3 2018.)

Uusiomateriaalien hyödyntämisen helpottamiseksi luotu Materiaalitori-tietoalusta. Materiaalitorin tarkoitus on vauhdittaa kiertotaloutta ja lisätä alan läpinäkyvyyttä. Tietoalustan ydinajatus on jätteiden ja niiden sivuvirtojen hyötykäytön mahdollistaminen ja kasvattaminen.

Tätä kautta halutaan tarjota alan toimijoille kohtaamispaikka, jossa kierrätysmateriaalin tarjoajat ja hyödyntäjät voivat kohdata toisensa. Eri yritysten ja teollisuuden alojen välisten yhteistyöliittymien muodostuminen on paras keino lisätä materiaalien kiertoa. Materiaalitorin muodostaman alustan avulla materiaalivirrat kerätään kaikkien nähtäväksi ja saataviksi, jolloin niiden ympärille syntyy uusia kierrätysmarkkinoita. Tätä kautta kierrätysmateriaalien käyttöarvo nousee ja niiden käyttäminen neitseellisten materiaalien vaihtoehtona on taloudellisesti järkevää. (Materiaalitori, [viitattu 8.4.2021].)

Yhdelle Suomen suurimmista infrarakentajista Kreatelle kiertotalousrakentaminen on osa toimintaa. Kreaten toimitusjohtaja Vikström kertoo Rakennuslehden (Mölsä 2021) haastattelussa, että Kreatessa huomioidaan aina uusiomateriaalien käyttö tarjouslaskennassa, mikäli työn tilaaja on valveutunut ja haluaa mahdollistaa sen. Näin voidaan säästää neitseellisten materiaalien käytössä ja kiertotalous voidaan liittää osaksi kaikkea rakentamisen toimintaa.

Tilaajien rooli vihreän rakentamisen käytäntöön panossa on suuri, koska siinä vaiheessa, kun ympäristökriteerit tuodaan julkisten hankkeiden valintakriteereihin, on urakoitsijoiden lähdettävä suuntaamaan tekemistään kohti uusia toimintatapoja. Mitä enemmän muutoksia voidaan perustella markkinoille kustannussäätöillä, sitä todennäköisemmin muutos on mahdollisuus. Hyvä esimerkkikohde on Lahden Valtari-hanke, jossa paalulaattojen tilalle asennettiin vaahtolasimurskepeti. Vaahtolasimurskeen käyttö perustuu kevennettyjen materiaalien käyttöön ja sen raaka-aineena toimii kierrätetty lasi. Se on erittäin kustannustehokas vaihtoehto perinteisille materiaaleille teiden rakenteissa. (Mölsä 2021.)

Materiaalien kierrättämisen lisäksi maa- ja infrarakentamisen korostuvat suunnittelun ja sitä kautta digitalisaation muutokset. Maarakentamisen siirrettävät tai muokattavat materiaalmäärät ovat suuria ja vaativat isoja koneita. Kustannuksia ja työkoneiden päästöjä on mahdollista leikata, kun rakennuskohde suunnitellaan ja mallinnetaan etukäteen. Skanskan kehitysjohtaja Romo kertoo ammattiliitto Pron haastattelussa (Nortio 2017), että Skanskan infratyömailla lähes kaikki suunnitelmat on digitalisoitu 3D-malleiksi, jotka siirtyvät suoraan maanrakennuskoneisiin.

Rakennusliike Skanska käyttää infratyömailla pieniä koptereita, joiden avulla laserkeilattu mittadata siirretään suunnittelijan avuksi. On mahdollista, että viiden kymmenen vuoden aikavälillä tullaan maanrakentamisessa näkemään laitteita tai ajoneuvoja, jotka liikkuvat

itseohjautuen. Digitaalisuus maarakentamisessa lisää työn tarkkuutta, parantaa laatua ja vähentää hukkatyötä sekä kustannuksia. (Nortio 2017.)

Myös toinen Suomen suurimmista rakennusliikkeistä YIT, on ottanut digitalisaation mahdollisuudet käyttöön työmailla. YIT on lanseerannut oman drone-konseptin, joka avulla työmaiden jatkuvasti muuttuvasta tilanteesta saadaan tietoa välittömästi työnjohdon käyttöön. (YIT 2020.)

Ennen itsestään liikkuvia, tekoälyllä robotiikan keinoin toimivien maanrakennuskoneita, tullaan näkemään kiertotalouden edistämiseksi polttomoottorikäyttöisten koneiden muutos. Päästöttömyys tulee olemaan vaatimus kaikissa pientyökoneissa ja laitteissa sekä kuorma-autoissa tai muissa suurissa maanrakennuskoneissa. Nyt jo on käynnissä useiden tilaajien green deal -pilottihankkeita, joiden tarkoituksena on testata, miten päästöttömyyttä ohjataan tarjousvaiheessa. Tällöin asetetaan vaatimuksia kaluston päästöluokille ja sähköllä toimivuutta korostetaan. YIT on käyttöönottanut uusiutuvan polttoaineen Espoon Soukan infratyömaalla. Tällä valinnalla ajoneuvojen fossiilia hiilidioksidipäästöjä on mahdollista leikata jopa 90 prosenttia. (Mölsä 2021.)

#### **2.3.4 Rakentamisen hiilikuorma ja sen vaikutus kiertotaloudessa**

Rakennuksen vaikutusta ilmaston lämpenemiseen kuvataan sen elinkaaren hiilijalanjäljellä, joka muodostuu rakennuksen energiatehokkuudesta, kulutetun ja tuotetun energian kasvihuonepäästöistä sekä siinä käytettyjen rakennusmateriaalien hiilijalanjäljestä (Ahola & Liljeström 2018, 4).

Vähähiilisen rakennuksen tunnistaa pienestä hiilijalanjäljestä ja suuresta hiilikädenjäljestä. Hiilijalanjäljen arvioinnissa tulee käyttää rakennuksen koko elinkaarta. Tällöin huomioidaan käytettyjen rakennustuotteiden valmistus, logistiikan vaikutus, rakennuksen käytönaikainen kuormitus, huolto, purkaminen ja olemassa olevien materiaalien kierrättäminen. Hiilikädenjäljen arvioinnissa tarkastellaan nettohyötyjä, joiden vaikutukset ovat ilmastonmuutosta hillitseviä. Nämä hyödyt jäisivät siis syntymättä, mikäli ei ryhdyttäisi rakennustoimenpiteeseen. Tämän tyylisiä hyötyjä voivat olla hiilivarastot ja -nielut. Saavutettavissa olevia hyötyjä voivat olla myös rakennuksen elinkaaren aikaisen tuotetun uusiutuvan energian määrä, sekä rakennusta purettaessa rakennusmateriaalien uusikäytön ja kierrätyksen hyöty. (Ympäristöministeriö 2019, 11)

Ympäristöministeriössä on menossa pilotointihanke, jossa kokeillaan rakentamisen aikaisen hiilikuorman laskentaa tietyissä hankkeissa. Hiilijalanjäljen laskentaa on tarkoitus alkaa ohjata 2020-luvun puolessa välissä valtion toimesta ja se tuodaan toiminnanohjauksen välineeksi rakennusteollisuuteen. Tämä tullaan tuomaan käytäntöön rakennustyömaille vaiheittain ja aluksi sitä on tarkoitus kokeilla julkisen puolen hankkeissa. (Ympäristöministeriö 2021d.)

Hiilijalanjäljen laskennan perusteet on luotu eurooppalaisen standardin CEN/ TC 350 Sustainability of construction works standardiryhmittymään. Se sisältää standardeja rakennusten elinkaarien arvioinnille ja rakennustuotteiden ympäristö- ja tuoteselosteille, joiden pohjalta voidaan tehdä arviointeja rakentamisen materiaaleista ja tuotteista. Tuotteiden, materiaalien ja tuoteryhmien ympäristöselosteet muodostavat vakioidun ja kaikille tasapuolisen tavan ilmoittaa elinkaaren ympäristövaikutukset. Tällä tavoin varmistaa, että tiedot ovat yhdenmukaisia ja mahdollisia käyttää EU:n markkinoilla. Suomessa Rakennustietosäätiö RTS julkaisee eri tuotteiden ympäristöselosteita. (Puuinfo 2021.)

Jos hiilijalanjälki on luonteeltaan negatiivinen kuvaaja, hiilikädenjälkeä voidaan pitää positiivisena kompensoijana rakentamista ajatellen. Hiilikädenjäljen on tarkoitus kuvastaa sellaisia ilmastohyötyjä, joita saavutetaan rakennuksen koko elinkaaren aikana. Siihen sisältyy materiaalien uudelleen käyttöä, niihin varastoituneen eloperäisen hiilen määrää, sekä niihin mahdollisesti sitoutunut tai sitoutuva hiilidioksidin määrä käyttökaaren aikana. Lainsäädäntö rakentamisen hiilijalanjäljen laskentaa varten on tulossa ja varmaa on, että se tulee ohjaamaan rakentamista suuresti tulevina vuosikymmeninä. (Lindgren 2019.)

## **2.4 Kiertotalousstrategia osana ammatillista koulutusta**

Ilmasto- ja taloustutkijoiden käsityksen mukaan tullaan kohtaamaan lähitulevaisuudessa ilmastonmuutoksen haasteet kaikilla globaalilla ja kansallisen tason osa-alueilla, joiden sisällä markkinatalous toimii. Tämän vuoksi kiertotalouden mallin mukaiset kasvatusperiaatteet tulee ottaa mukaan ammatillisen koulutuksen opetussuunnitelmiin ja tätä kautta tuoda osaksi kehittyvää ammatillista osaamisen tasoa. Kestävä kehitys luo paineita yritysten selviytymiselle ja yritystoiminnan kehittymiselle siten, että se on kannattavaa mutta toisaalta maapallon hupenevat resurssit huomioivaa. Tämä kaikki vaatii tulevaisuuden ammattiosaajilta uudenlaisia kykyjä sekä monipuolista ongelmanratkaisukykyä. Eri alojen ammattilaisten haasteena on kriittisen ajattelukyvyyn kehittäminen, mikä kyseenalaistaa nykyiset toimintatavat



ja mallit. On tärkeää pystyä uudistamaan omaa tekemistään ja tätä kautta hakea kestävä kehityksen mukaisia toimintatapoja. Kun yrityksen panostavat henkilökunnan osaamisen tason uudistamiseen, se luo potentiaalia vastata markkinoiden tarpeisiin ja tätä kautta mahdollistaa pärjäämisen kehittyvässä markkinatilanteessa. Tosiasia on, että minkään toimialan yritys ei voi olla piittaamatta kiertotalouden tulemisesta osaksi toimintaa. (Kettunen 2019, 28.)

Kiertotalous ja kestävä kehitys koulutuksessa ei tule olla pelkästään tiedon välittämistä, vaan kouluttamisen ja kasvattamisen avulla yksilöille ja tätä kautta yhteisöille luodaan tietoja, taitoja, arvoja ja tarvittavia toimintatapoja. Tämän hankitun tiedon ja taidon ansioista yhteiskunta pystyy toimimaan kestäväällä tavalla ympäristö huomioon ottaen. (Kärppä ym. 2010, 15–17.)

#### **2.4.1 Kohti uuden opetussuunnitelman sisältöä**

Rakennusalan perustutkinnon alaisia tutkintoja ovat: kivialan osaamisala, maarakennuksen osaamisala, maanrakennuskoneenkuljetuksen osaamisala ja talonrakennuksen osaamisala. Näillä kaikilla osaamisaloilla muuttuvat opetussuunnitelma sisäiset tutkinnonperusteet. (eperusteet 2021.)

Uusitalo (2021, 5) toi esille opetushallituksen järjestämässä rakennusalan perustutkinnon uudistamisen webinaarissa uudistuvan opetussuunnitelman. Uuden opetussuunnitelman sisällön mukaisesti osa vanhoista tutkinnonosista poistuu ja uusia tutkinnonosia on luotu vastaamaan muuttuvia työelämän tarpeita. Huomioin arvoista on, että kaikkiin uusiin ja jäljellä oleviin vanhoihin tutkinnonosiin on sisällytetty kestävä kehityksen ja kiertotalouden teemoja. Kestävä kehityksen ja kiertotalouden toimintatavat tulee jokaisen ammattiin valmistuvat osata ja näiden taitojen hallinta on tuotu kaikkien tutkinnonosien ammattitaitovaatimuksiin. Ammattitaitovaatimuksissa ne on kirjattu turvallisuus- ja ympäristöosiossa seuraavasti:

- työskentelee energiaa, vettä ja materiaaleja tuhlaamatta
- lajittelee ja uusiokäyttää työssään syntyviä materiaaleja ja jätteitä (Uusitalo 2021, 5.)

Näiden ammattitaitojen opettamisesta ja tunnistamisesta vastaa kyseinen aineen opettaja ja hänen tulee huomioida ne tehdessään opiskelijakohtaista arviointia tutkinnonosan näytön yhteydessä. (Uusitalo 2021, 6.)

Kiertotalouden kannalta huomioitavia tutkinnonosia rakennusalalla on vanha tutkinnonosa korjausrakentaminen, joka laajenee 15 osaamispisteestä 30 osaamispisteeseen. Näin vastataan kiertotalouden renovation wave aaltoon, eli korjausrakentamisen määrä tulee kasvamaan lähitulevaisuudessa valtavasti. Muita kiertotaloutta tukevia tutkinnonosia ovat rakennuselementtien valmistaminen, purkutyöt, rakennustyömaan jätehuollon järjestäminen ja ilmastovastuullinen toiminta. (Uusitalo 2021, 6.)

#### **2.4.2 Kiertotalousosaaminen osana ammatillista opetusta JEDU:ssa**

JEDU koulutuskuntayhtymänä kouluttaa rakennusalan perustutkintoon työntekijöitä maanrakennusalan osaamisalalle, talonrakentamisen osaamisalalle sekä sisustusrakentamisen osaamisalalle (JEDUa [viitattu 19.5.2021]). Tämän vuoksi on tärkeää, että tulevat alansa ammattilaiset ovat saaneet sellaisen koulutuksen, joka antaa heille itsellensä sekä heidät palkkaavalle yritykselle ajantasaisen ja arvokkaan tiedon kiertotaloudesta ja sen tuomista mahdollisuuksista.

Tällä hetkellä JEDU:n (JEDU 2020, 5–7) koulutuskuntayhtymän strategiassa ei tunnisteta kiertotaloutta suoranaisesti toimintatavaksi. Kiertotalouden mukaiseen toimintaan ohjaavat toimet ovat kyllä mahdollisia ja esimerkiksi korjausrakentamisen osuutta JEDU:n koulutuksessa on mahdollista kasvattaa, kun tuleva kiinteistöstrategia julkaistaan vuoden 2021 aikana. JEDU:n kiinteistöjen tilanne on osaltaan huono ja tätä kautta koulutuskuntayhtymän kiinteistöjen korjaaminen ja purkaminen luo oppimisympäristön niin opetushenkilökunnalla kuin rakennusalan opiskelijoillekin.

Hyvän kiertotalouden oppimisympäristön luo talonrakennusosalalle erilaiset rakennuselementtien linjastot, joita on JEDU:n jokaisessa talonrakentamista kouluttavassa oppilaitoksessa. Tätä kautta voidaan vastata kiertotalouden materiaali- ja työtehon tehostamisen tarpeeseen, jossa myös hukkamateriaalin kierrättäminen on hyvin hallittua.

Rakennusalan opettajien tulee elokuusta 1.8.2021 alkaen luoda JEDU:n opetukseen vahvasti kestävä kehityksen ja kiertotalouden keskeisiä teemoja, joiden kautta kiertotalouskasvatus integroituu opiskelijan ammattitaitoon opintojen aikana. Kiertotalouteen ohjaavaa organisaatiota tai työryhmää ei koulutuskuntayhtymä JEDU:ssa tällä hetkellä ole, mutta sen luominen on mahdollista.

Koulutuksen järjestäjän rooli on keskeinen, kun puhutaan kiertotalouden ja kestävän kehityksen edistämisessä ammatillisessa koulutuksessa. Monet tärkeät ratkaisut ja päätökset, jotka vaikuttavat ympäristövaikutuksiin ja kestäväan kehitykseen, tehdään koulutuksen järjestäjän tasolla. Asioiden etenemisen kannalta on oleellista, että kestävän kehityksen työlle luodaan organisaatio, jolle on määritelty selkeät vastualueet. Näin työn koordinoinnista vastaavan työryhmän kokoonpanossa tulee olla edustettuna riittävän laajasti koulutuksen järjestäjän eri oppilaitoksen toimipisteet ja yksiköt. Näissä toimipisteissä ja yksiköissä tulee olla nimetyt vastuuhenkilöt ja tarvittavat tiimit tai työryhmät. (Kärppä ym. 2010, 56–58.)

## 3 KYSELYTUTKIMUS

### 3.1 Tutkimuksen tilaaja

Tutkimustyön tilaajana toimii kaksi elinkeinoelämän osapuolta, jotka yhteistyössä luovat pohjan suomalaiselle ammattiosaamiselle. Tutkimustyön on tilannut ammatillinen koulutuksen tarjoaja, sekä kolme rakennusalalla toimivaa yritystä.

Tutkimustyön koulutuksen tarjoajan osapuolena on Jokilaaksojen koulutuskuntayhtymä JEDU, joka tarjoaa toisen asteen opetusta seitsemällä eri paikkakunnalla. Opiskelijoita JEDU:ssa on yli 3000 henkilöä ja se työllistää opetukseen, hallinnollisiin ja erilaisiin yritystoimintaan liittyen noin 300 henkilöä. (JEDU:n [viitattu 19.5.2021].)

Tutkimustyön toisena tilaajana toimivat eri rakennusalan sektoreilla toimivat yritykset, joita ovat Wideline Oy, Rakennuspalvelu Salmela Oy ja Sakela rakennus Oy. Nämä yritykset edustavat rakentamisen eri osa-alueita, joita ovat suunnittelu- ja rakennuttamispalvelut, infrarakentaminen, uudis- ja korjausrakennusurakointi.

### 3.2 Tutkimusmenetelmä

Kyselytutkimus toteutetaan kyselynä Webropol-työkalun avulla. Kyselytutkimuksen tarkoituksena on laajentaa rakentamisen kiertotalouden tietoutta teoria lisäksi. Tämän lisäksi kysely antaa näkymän siitä, miten tällä hetkellä rakennusalalla eri osa-alueilla toimivat ammattilaiset kokevat kiertotalouden vaikutukset omassa organisaatiossa ja mitä kehitettävää he kokevat organisaatioiden ja työntekijöiden tarvitsevan kiertotaloustaitojen hallinnassa.

Kyselytutkimus kartoittaa ja kerää tietoa tutkimuksen tilaajayrityksiltä, JEDU:n rakennusalan opettajilta sekä rajatulta asiantuntijaryhmältä. Kyselyn vastaukset ottavat kantaa tutkimuskysymyksiin ja auttavat määrittelemään tutkimukseen osallistuvien tietämystä sekä näkemyksiä kiertotaloudesta, kestävästä kehityksestä ja vähähiilisyydestä.

Tutkimustyön neljännessä luvussa kootaan yhteen kyselytutkimuksen tulokset ja niitä analysoidaan teorian pohjalta. Viimeisessä luvussa todetaan tutkimuksen johtopäätökset ja esitetään mahdollisia tarvittavia jatkotutkimuksia.

Tämän tutkimustyön tekemistä ohjaava tutkimuskysymys on: **Miten kiertotalous ja kestävä kehitys tulee huomioida rakentamisessa?**

Muita avustavia kysymyksiä ovat: Mikä on kiertotalouden merkitys rakentamisen eri osa-alueilla? Mitä tarkoittaa rakennusmateriaalien jätteiden kierrätys tai uusiokäyttö? Minkälaisia kiertotalouden taitoja rakennusalan opiskelijoille tulisi opettaa? Miten rakennusalan uusi opetussuunnitelma huomioi kiertotalouden eri tutkinnonosissa? Minkälaisia näkemyksiä eri rakennusalan toimijoilla tällä hetkellä on kiertotaloudesta? Miten kiertotalouteen suhtaudutaan rakennusalalla? Nähdäänkö kiertotalous mahdollisuutena vai uhkana?

Kaikkiin näihin kysymyksiin ei haeta vastauksia lähetettävällä kyselytutkimuksella, vaan teoriatiedot kiertotaloudesta luovat kattavan näkemyksen suurimaan osaan avustavista kysymyksistä.

### 3.3 Tutkimuskysymykset

Tutkimuskysymykset on jaettu kolmen eri sektorin toimijoiden kesken, nämä kaikki edustavat oman toimialansa asiantuntijaryhmää. Kysymykset on muotoiltu kolmeen osioon; **Kiertotalousperiaatteiden sisäistäminen, kiertotalouden toteutuminen yrityksien toiminnassa ja kansallisen kiertotalousstrategian käytäntöönpano.** Tällä kysymysjaottelulla on pyritty jäsentämään kysymykset tietyn teeman alle. Kaikki kyselyyn osallistuvat vastaavat jokaisen teeman kysymykseen. Tällä tavoin on tarkoitus hakea tarpeeksi laajaa näkemystä ja tietämystä kyselytutkimuksen vastauksille, ja näin tutkimuksen luotettavuus paranee.

Kyselyn ensimmäisessä osiossa kysytään vastaajan lähtötietoja. Onko vastaaja opetusalan, työelämän, vai asiantuntija ryhmän edustaja. Seuraavissa kolmessa osiossa kysymykset on jaettu alaotsikoiden, eli teemojen alle ja yhteensä kysymyksiä on 16 kappaletta. Kaikkien teemojen kysymykset ovat monivalintakysymyksiä, joiden vastaukset annetaan viisiportaisella asteikoilla. Viimeinen jokaisen teeman kysymyksestä on vapaa sana tyylinen. Tässä tarkoituksena on antaa vastaajalle mahdollisuus avata omaa näkemystensä laajemmin. Kyselytutkimuksen kysymykset on esitetty liitteessä 1.

### 3.4 Tutkimuksen toteuttaminen

Tutkimus toteutettiin sähköpostin välityksellä Webropol-kyselynä. Kysely lähetettiin 22 henkilölle, jotka toimivat rakennusalan eri sektorilla. 10 henkilöä heistä toimii ammatillisen toisen asteen rakennusalan opettajana. 6 henkilö toimii rakennusalan kiertotalouden asiantuntija tehtävissä ja 6 henkilöä toimii rakentamisen eri toimialojen yritysten toimitusjohtajina. Määräaikaan mennessä kyselyyn vastasi 11 henkilöä. Kyselytutkimuksen tuloksia ja johtopäätöksiä analysoidaan luvuissa 4 ja 5.

## 4 KYSELYTUTKIMUKSEN TULOKSET

### 4.1 Tutkimuksen luotettavuus

Jotta kyselytutkimus on hyvä ja sitä voidaan arvioida luotettavasti, tulee sen olla laadittu niin, että tulosten otos on riittävän laaja ja edustaa kaikkia kyselyyn vastanneita osapuolia kattavasti. Jotta tutkimusongelmaa voidaan selvittää riittävän luotettavasti, tulee vastausprosentin olla riittävän korkea ja kysymyksen muotoilu mieltä tarkkaan. (Heikkilä 2014, 1.)

Vastanneiden perusjoukko koostuu kolmesta eri rakennusalalla toimivasta ryhmästä. Kyselyyn vastanneiden ryhmien näkemykset yhdistämällä on saatu riittävän kattava tulkinta kysymysasetteluihin. Kyselytutkimuksen tuloksia ei voida kuitenkaan pitää erittäin luotettavina ja kattavina, koska kyselyn kokonaisvastausprosentti oli 50, kun kysely lähetettiin 22 henkilölle. Näin ollen kyselyyn vastasi 11 henkilöä.

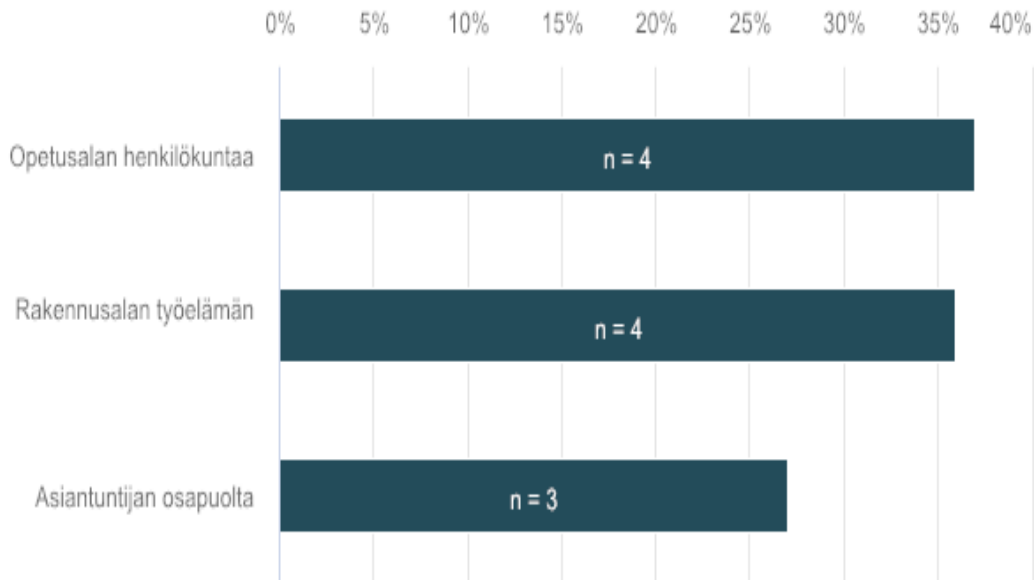
### 4.2 Tutkimuksen kysymykset ja analysointi

Tutkimuksessa kysymyksiä oli yhteensä 13 kappaletta, joista ensimmäinen kysymyksen selvittää, missä roolissa rakennusalalla vastaaja toimii. Tämän jälkeen kysymykset on jaoteltu kolmen pääteeman alle ja kysymyksen vastaukset on koottu vastaajien roolien mukaan. Tämän pohjalta voidaan analysoida kysymyksen vastauksia vastaajien roolien suhteen ja eri toimijoiden ammatillinen näkemyskenttä saadaan näkyväksi.

Seuraavilla sivuilla on esitetty kysymykset kolmen pääteeman ryhmissä: **Kiertotalousperiaatteiden sisäistäminen, kiertotalouden toteutuminen yritysten toiminnassa, Kansallisen kiertotalousstrategian käytäntöönpano**. Kuviot vastauksista on luokiteltu vastaajan ammatillisen roolin mukaisesti. Kuvion alla tekstikentässä on analysoitu kysymyksen vastaukset. Kyselytutkimuksen lopulliset johtopäätökset esitetään luvussa 5.

## Kiertotalousperiaatteiden sisäistäminen:

Ensimmäinen kysymys selvittää vastaajien toimenkuvan.

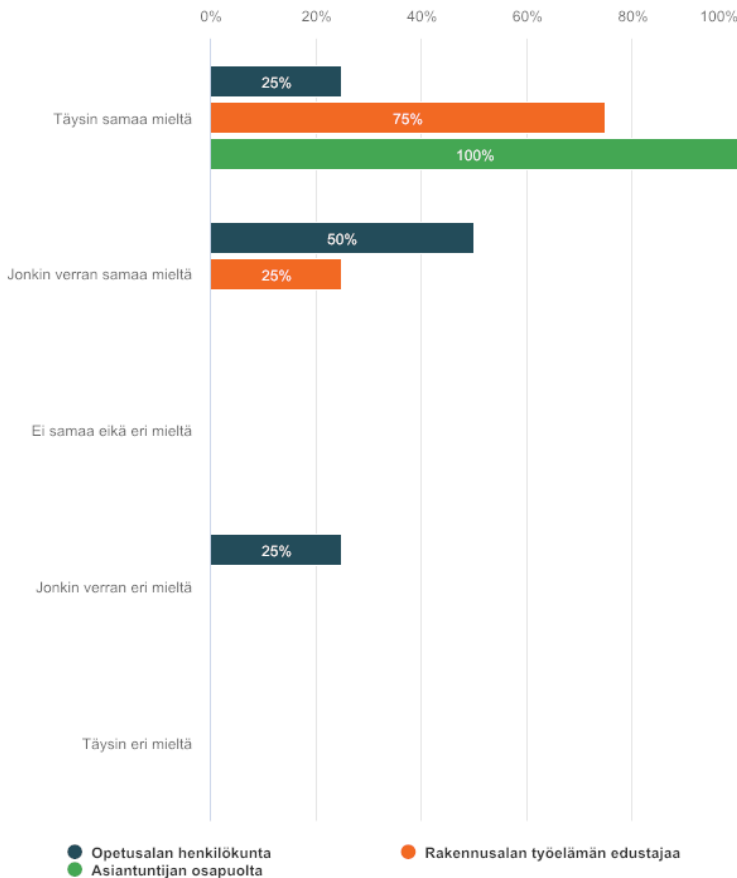


Kuvio 7. Kyselyn vastaajan taustatietojen selvitys, edustatko?

Kyselyyn vastanneista 11 henkilöstä kuvion 7 mukaisesti 36,4 % (neljä) toimii ammatillisen toisen asteen rakennusalan opettajana. Rakennusalan työelämän edustajia kyselyyn vastanneista oli 36,4 % (4). Kiertotalouden ja vähähiilisyden asiantuntijatehtävissä toimivia henkilöitä oli 27,1 % (3).



Toisessa kysymyksessä selvitettiin tulisiko vastaajien mielestä kiertotalouden sisältöjen osuutta lisätä toisen asteen rakennusalan opetussuunnitelmassa.



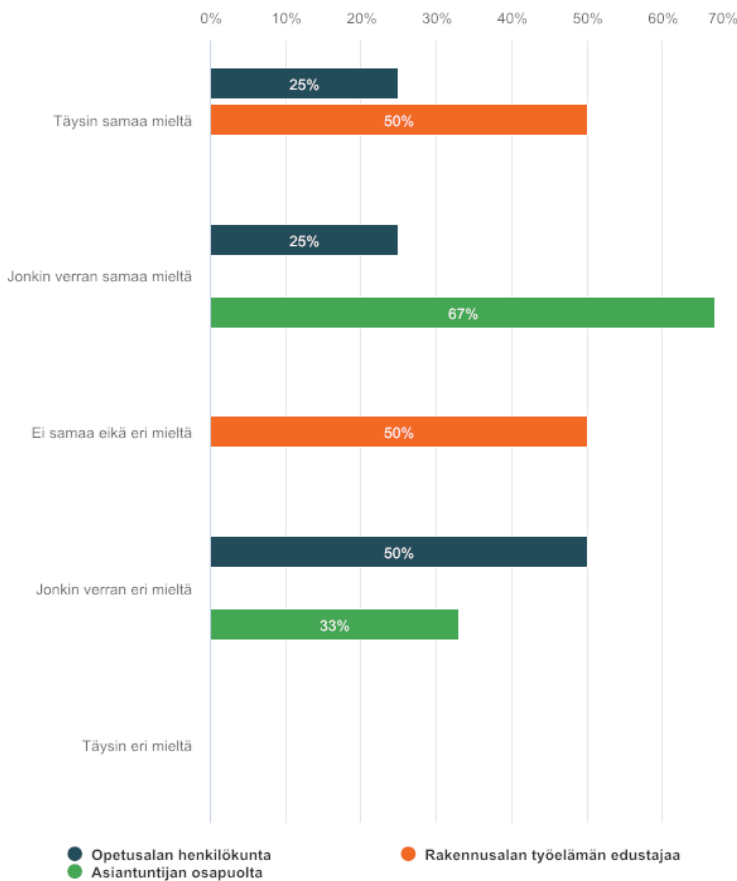
Kuvio 8. Kiertotalouden ja kestävän kehityksen osuutta tulee lisätä toisen asteen rakennusalan opetussuunnitelmassa?

Lähes suurin osa kysymykseen vastanneista oli sitä mieltä, että kiertotalouden ja kestävän kehityksen osuutta rakennusalan opetussuunnitelmassa tulee lisätä.

Opetusalan henkilökunnasta 75 % (3) oli täysin tai jonkin verran samaa mieltä, kun vain 25 % (1) oli jonkin verran eri mieltä. Asiantuntijaosapuoli oli 100 % (3) täysin samaa mieltä. Työelämän edustajista 75 % (3) oli täysin samaa mieltä ja 25 % (1) osittain samaa mieltä.

Vastaajat ovat siis samaa mieltä kuin opetushallitus. Opetushallitus on linjannut, että kiertotalous ja kestävä kehitys tulee olla isossa roolissa rakennusalan opetuksessa ja tätä kautta 1.8.2021 voimaan astuva uusi rakennusalan perustutkinnon opetussuunnitelma tulee vastaamaan tähän tarpeeseen.

Kolmannessa kysymyksessä haluttiin selvittää, tulisiko toisen asteen ammatillisen opetuksenjärjestäjän tarjota yrityksille kohdennettuja koulutuksia rakentamisen kiertotalouteen liittyen.

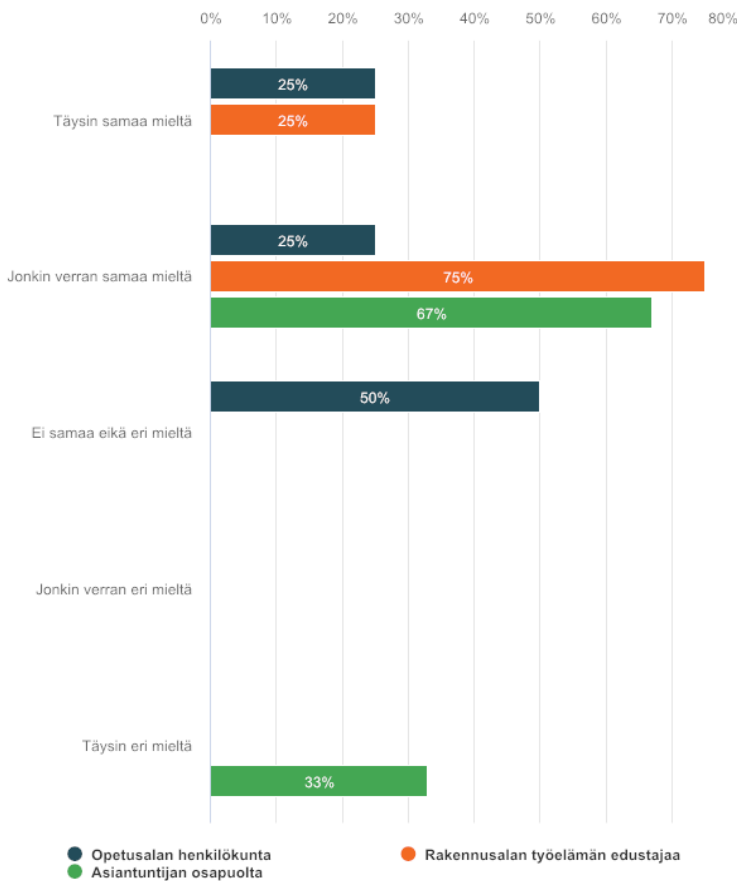


Kuvio 9. Toisen asteen koulutuksen järjestäjän tulisi tarjota rakennusalan eri toimijoille kohdennettuja koulutuksia rakentamisen kiertotaloudesta?

Työelämäosapuoli oli 50 % (2) täysin samaa mieltä, ja 50 % (2) ei ole samaa eikä eri mieltä. Asiantuntijaosapuoli oli 67 % (2) jonkin verran samaa mieltä ja 22 % (1) jonkin verran eri mieltä. Opetusalan henkilöistä 50 % (2) oli joko täysin samaa mieltä, tai jonkin verran samaan mieltä, ja 50 % (2) jonkin verran eri mieltä.

Kaikkien vastaajien ja roolien kentissä vastaukset hajaantuivat täysin samaa mieltä olevista, jonkin verran eri mieltä oleviin. Kysymyksen vastauksien perusteella työelämän edustajat tunnistavat tarpeen kiertotaloustaitojen koulutukselle, heidän mielestä kouluttajana voisi toimia toisen asteen koulutuksentarjoaja. Opettajien ja asiantuntijoiden näkemyksissä on hajontaa, joka todennäköisesti johtuu siitä, että vastaajat myös tiedostavat koulutuksen tarpeen mutta eivät välttämättä ole sitä mieltä, että se kuuluu toisen asteen koulutuksenjärjestäjän tehtäväkenttään.

Neljannen kysymyksen tarkoitus on tutkia eri osapuolten näkemys siitä, voisiko yritykset ja koulutuksen tarjoaja tehdä yhteisen kiertotalouden kehittämisstrategian, joka mahdollistaisi yhteistyön toimialan kiertotalouden kehittämisessä.



Kuvio 10. Tulisiko toisen asteen koulutuksen järjestäjän kehittää yhdessä rakennusalan toimijoiden kanssa kiertotalouden kehittämisstrategia?

Neljännessä kysymyksessä kysyttiin, tulisiko toisen asteen koulutuksen järjestäjän kehittää yhdessä rakennusalan toimijoiden kanssa kiertotalouden kehittämisstrategia? Rakennusalan työelämän edustajista 75 % (3) jonkin verran samaa mieltä ja 25 % (1) täysin samaa mieltä. Asiantuntijoista 67 (2) prosenttia oli myös jonkin verran samaa mieltä ja 33 % (1) täysin eri mieltä. Opetusalan edustajista puolet (2) oli asian suhteen myönteisiä ja lopulla 50 prosentilla (2) ei ollut selkeää mielipidettä.

Rakennusalan työelämän edustajat selkeästi tunnistavat tarpeen tehdä kiertotalouden strategia yrityksen käyttöön, mutta sitä ei välttämättä ole vielä tehty ja sen tekemistä voitaisiin hyvinkin harkita tehtäväksi yhteistyössä koulutuksen tarjoajan kanssa. Asiantuntijat ja opettajat ovat osittain samaa mieltä, että yhteinen strategia olisi mahdollista, mutta yksi asiantuntijoista on täysin eri mieltä asian suhteen.

Tämän tiedon perusteella koulutuksen tarjoajan ja paikallisten yritysten voisi olla mahdollista luoda yhteistä kiertotalouden osaamista ja saavuttaa paikallista synergiaetua. Asiaa kannattaisi selvittää enemmänkin, koska kiertotalous toimii paikallisesti vahvasti yrityksiä ja niiden toimialoja toisiinsa yhdistävänä tekijänä ja tätä kautta koulutuksen tarjoajalla olisi todella hyvä mahdollisuus kehittää omaa työeläyhteistyötä sekä näkyvyyttä paikallisella tasolla.

Viides kysymys oli vapaasanamuotoinen ja siinä pyydettiin: Kerro mielipiteesi kiertotaloustaitojen osaamisesta ja taidoista.

### **Opetushenkilökunta:**

Yhä enemmän lajittelu ja materiaalien hyödyntäminen on tarpeen. Pitäisi miettiä keinoja, joilla saataisiin oppilaitosympäristö ja rakentajat muiden toimijoiden kanssa sisäistämään asiaa. Jonkin verran kehitystä on tapahtunut mutta paljon on vielä tehtävää.

Tämä on osa rakennusalan tulevaisuutta. Kuka sen tällä hetkellä suostuu maksamaan muuten, kuin jätelaskun pienenemisenä?

### **Rakennusalan työelämän edustaja:**

Kiertotalous on tätä päivää, jonka merkitys korostuu tulevaisuudessa alkuperäisten luonnonvarojen ehtyessä. Kiertotaloutta voi edistää myös kustannustehokkaasti, mikäli siihen on edellytykset > poliittinen tahtotila > koulutus.

### **Asiantuntijan osapuoli:**

Kiertotalouden osaaminen on tärkeä osa rakennusallalla toimivan henkilön ammattitaitoa. Hukkamateriaalien lajittelu, energiatehokkuus, ympäristöystävällisemmät materiaalivalinnat ja työtavat ovat esimerkkejä tarvittavista taidoista.

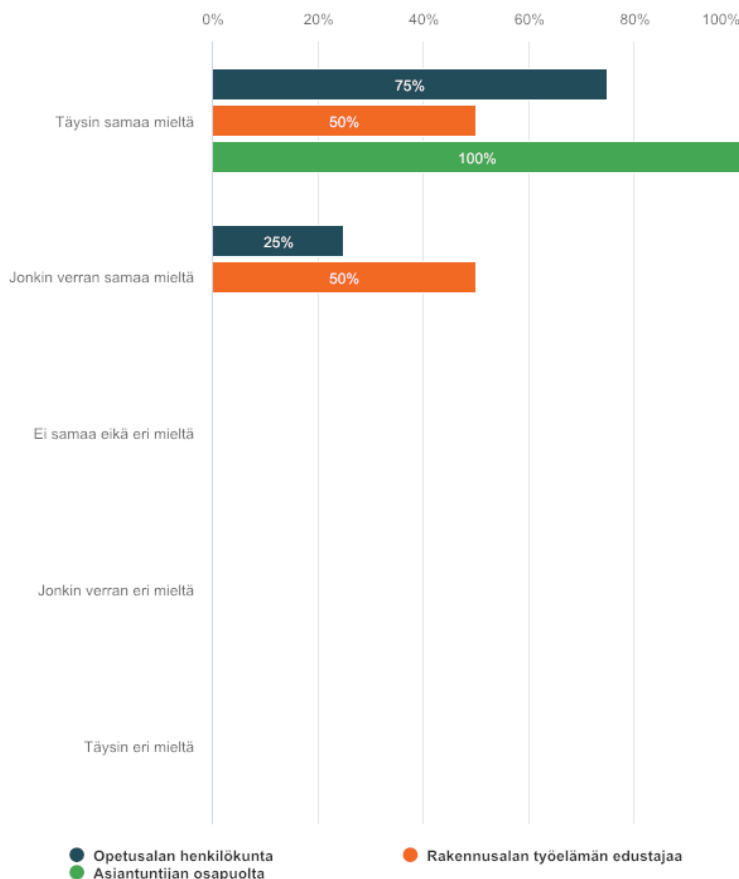
Näkisin, että toisen asteen opetuksen tulisi keskittyä nuoriin ja työttömiin, jälkimmäinen yhdessä esimerkiksi kuntien kanssa. Tässä yhteistyö rakennusalan toimijoiden kanssa potentiaalinen. Esimerkkinä työmaista purkukohteet, jotka vaativat käsityötä (kuten uusiokäyttöön kerättävien ovien, ikkunoiden, hanojen tms. kalusteiden irrottaminen). Toisen asteen on hyvä olla mukana yhtenä kiertotalousstrategian kehittäjänä, mutta osana suurempaa konsortiota.

Ei ole väliä taidoista, ihmiset pääsääntöisesti äärimmäisen tyhmiä. Vain pakko ja kovat rangaistukset toimivat, sekä vihjepalkkiot ympäristöterroristeista.

Vapaansanakentän vastauksista selviää, että kyselyn vastaajat tunnistavat, että kiertotaloustaitoja tarvitaan ja niiden hallinta tulee työn tekemisen kannalta tärkeäksi. Koulutusta tarvitaan, mutta toisen asteen koulutuksentarjoaja ei saa jäädä ainoaksi näiden taitojen kasvattajaksi, vaan se vaatii laajempaa yhteiskunnallista vastuunkantoa.

### Kiertotalouden toteutuminen yrityksien toiminnassa:

Kuudes kysymys selvittää vastaajien mielipiteen siitä, tuleeko organisaation käytössä olla kiertotalousstrategia.



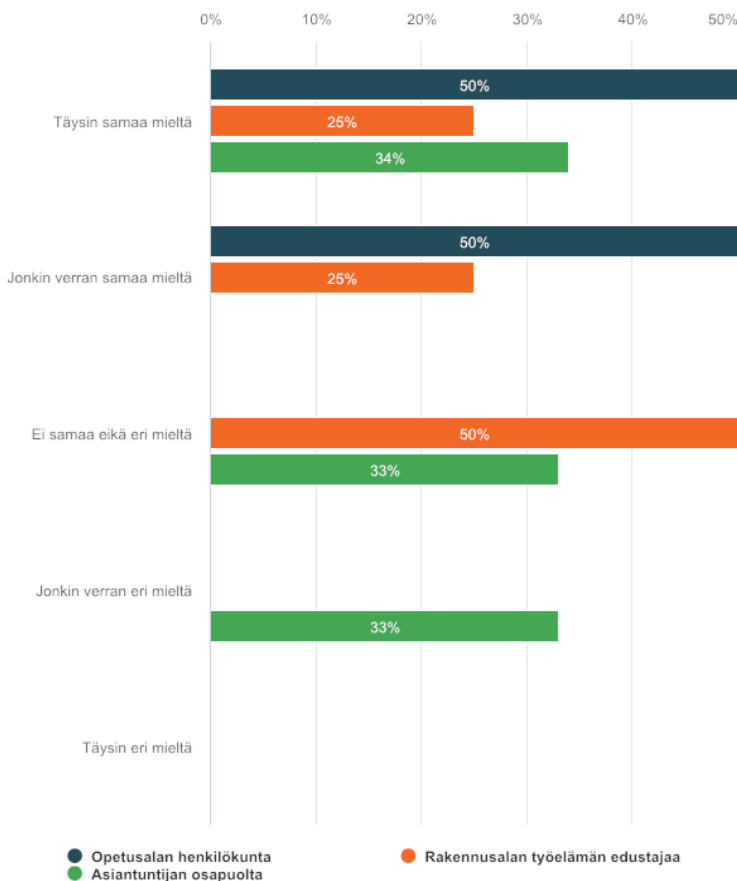
Kuvio 11. Organisaation käytössä tulee olla kiertotalousstrategia?

Asiantuntijoista 100 % (3) oli täysin samaa mieltä. Opetusalan edustajista 75 % (3) oli täysin samaa mieltä ja 25 % (1) osittain samaa mieltä. Työelämän edustajien mielipiteet jakaantuivat tasan 50 % (2) ja 50 % (2), joko täysin tai osittain samaa mieltä olevien kesken. Näin ollen

kaikkien vastaajaryhmien edustajien mielestä on organisaation käytössä oltava kiertotalousstrategia.

Tämä luo positiivisen kuvan rakennusalan eri toimialojen edustajien näkemyksestä kiertotalouteen ja sen merkitykselle yrityksissä ja organisaatioissa. Kiertotalousstrategian nähdään olevan tärkeä organisaatiolle, ja sitä kautta kiertotalous ohjaa myös yritysten toimialojen kehittymistä kohteen kestävästä kehityksestä.

Seitsemännessä kysymyksessä selvitetään ovatko vastaajat sitä mieltä, että kiertolouteen investoimalla voidaan saada aikaa kannattavaa liiketoimintaa.

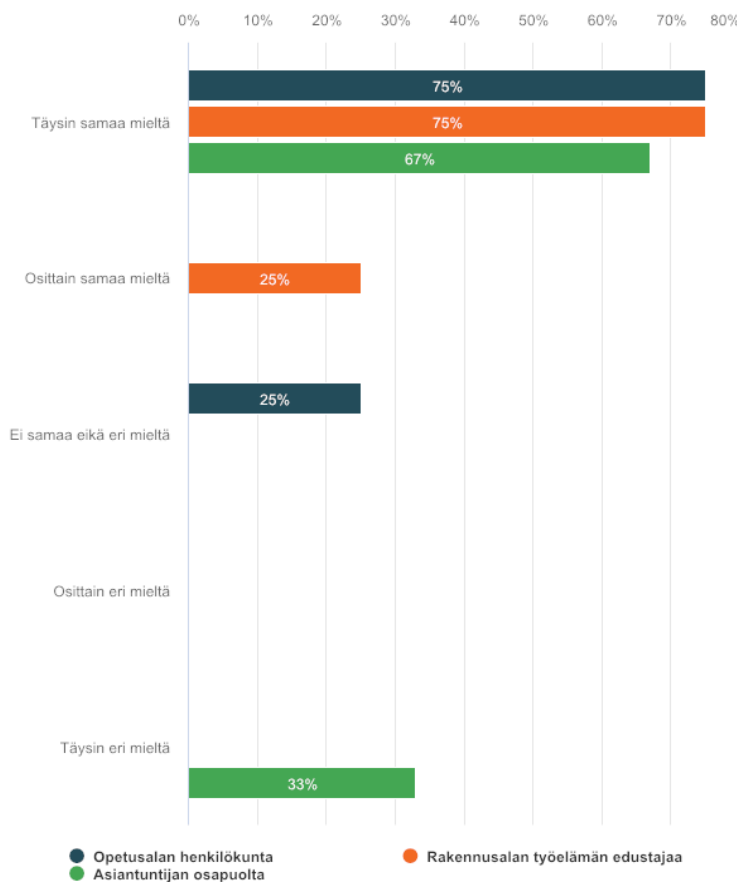


Kuvio 12. Kiertotalouteen investoiminen luo kannattavaa liiketoimintaa?

Rakennusalan opettajista kaikki olivat 50 % (2) joko täysin tai 50 % (2) jonkin verran samaan mieltä siitä, että kiertotalouteen investoiminen luo kannattavaa liiketoimintaa. Rakennusalan työelämän edustajistakin 50 % (2) oli täysin ja loput 50 % (2) jonkin verran samaa mieltä. Ainostaan asiantuntijaosapuolen edustajista enemmistö 66 % (2) oli jonkin verran eri mieltä tai ei samaa eikä eri mieltä ja vain 34 % (1) täysin samaa mieltä.

Rakennusalan yritysten toiminnan kannalta on erityisen hyvä asia, että heidän edustajansa ovat sitä mieltä, että kiertotalouteen investoiminen on kannattavaa ja se luo kasvupotentiaalia. Se, että asiantuntija osapuolet eivät ole näin positiivisia kannanotossaan ei selviä tästä kysymyksestä ja se vaatisi lisätutkimusta. Opetusalan edustajat suhtautuvat taloudellisiin mahdollisuuksiin myös myönteisesti, ja tämä on ammatillisen opetuksen kannalta hyvä asia.

Kahdeksannen kysymyksen avulla selvitettiin vastaajien näkemys siitä, tehostaako lisääntyvä digitalisaatio ja tietojärjestelmät organisaatioiden toimintaa.



Kuvio 13. Digitaaliset sovelluksen ja tietojärjestelmät tehostavat organisaation toimintaa?

Opetusalan 75 % (3), työelämän edustajien 75 % (3) ja asiantuntijoiden 67 % (2) vastaajien ryhmissä valtaosa oli sitä mieltä, että digitalisaation nähdään olevan tärkeä asia ja sen oli todettu tehostavan organisaation toimintaa. Loput työelämän edustajista 25 % (1) olivat osittain samaa mieltä ja opetusalan edustajista 25 % (1) ei ole ollut samaa, eikä eri mieltä.

Negatiivisesti asian näkee vain asiantuntijaryhmässä yksi henkilö (33 %), joka on ollut täysin eri mieltä, ja tämän näkökulman selvittäminen vaatisi tarkempaa tutkimusta.

Pääsääntöisesti digitalisaatio nähdään positiivisena asiana tämän kysymyksen valossa ja sen on koettu tehostavan toimintoja. Vastaukset puoltavat hallituksen kiertotalousstrategian aikomusta panostaa rakennusalan ja koko yhteiskunnan digitalisaatioon tulevaisuudessa yhä enemmän.

Yhdeksäs kysymys oli vapaasanamuotoinen ja siinä pyydettiin: Kerro mielipiteesi, onko kiertotalous vaikuttanut organisaatiosi toimintaa?

**Opetushenkilökunta:**

Pidetään hyvänä asiana, mutta ne teot?  
Ei vielä kovinkaan paljoa.

**Rakennusalan työelämän edustaja:**

Kehitys saisi olla nopeampaa > vaatii poliittista tahtotilaa ja veroteknistä ohjausta.

**Asiantuntijan osapuoli:**

Kiertotalouden mahdollisuuksiin liittyvästä tki-toiminta on tullut keskeinen kehittämiskohde, joka on mukana myös yhtiön tki-toiminnan painoaloissa.

Kiertotalous rakentamisessa ei pääsääntöisesti ole vielä kannattavaa toimintaa ja siihen tulisi mielestäni valtion ohjauskeinoin puuttua. Esimerkkinä Keski-Euroopan maat, joissa primaaristen materiaalien käyttö on osin yksiselitteisesti kielletty. Tämä johtaa kierrätysmateriaalien käyttöön ja vaihtoehtoisten materiaalien kehittämiseen, mikä on oikea suunta. Omaan organisaatiooni kiertotalous on vaikuttanut; se on yksi opetettavista teemoista ja liittyy vahvasti TKI-työhön.

On.

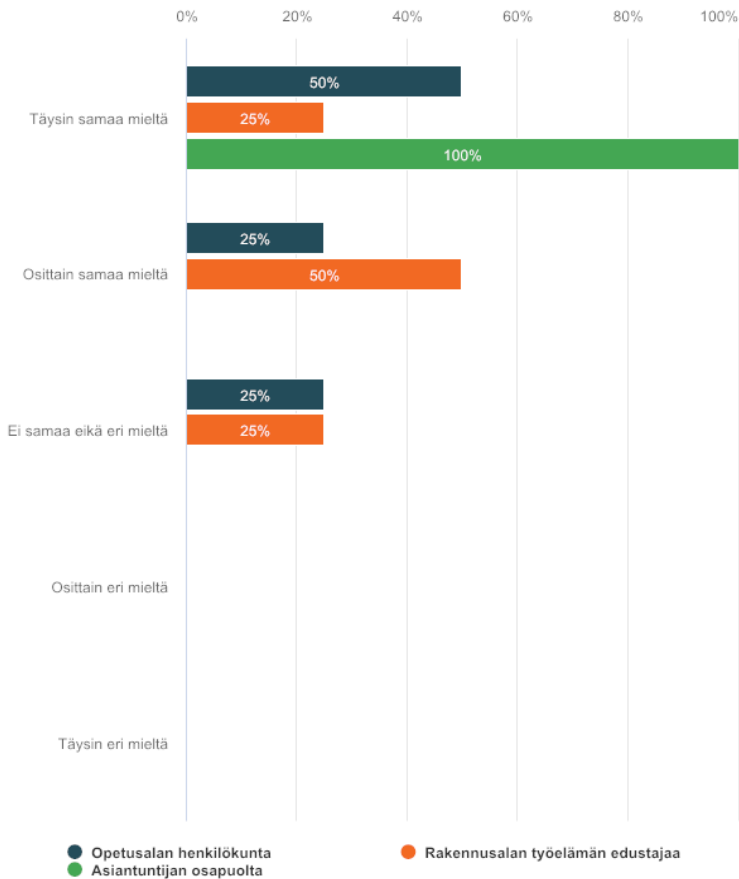
En edusta rakennusalan yritystä, mutta kohtaan 8 kommentoin siltä puolelta, että pullonkaula ja kehitettävä teema rakennuspuolella on rakennusten elinkaaren aikaisen tiedon hyödyntäminen.

Vapaasanakentän vastauksien perusteella asiantuntijoiden organisaatioissa kiertotalous vaikuttaa toimintaan jo nyt, mutta muiden vastaajien organisaatioissa kiertotalous ei vielä vaikuta, tai sen ei tiedosteta vaikuttavan toimintaan. Kiertotalous ilmiönä on vielä uusi ja se hakee paikkaansa yritysten strategian sisällä. On toimialoja, joissa kiertotalous vaikuttaa päivittäiseen toimintaan, mutta suuri tuleminen on vielä edessä.



## Kansallisen kiertotalousstrategian käytäntöönpano:

Kymmenes kysymys ottaa kantaa siihen, miten vastaajat näkevät lainsäätäjän roolin, kun kiertotalouden ja hiilineutraaliuden tavoitteet tulisi ottaa käyttöön.

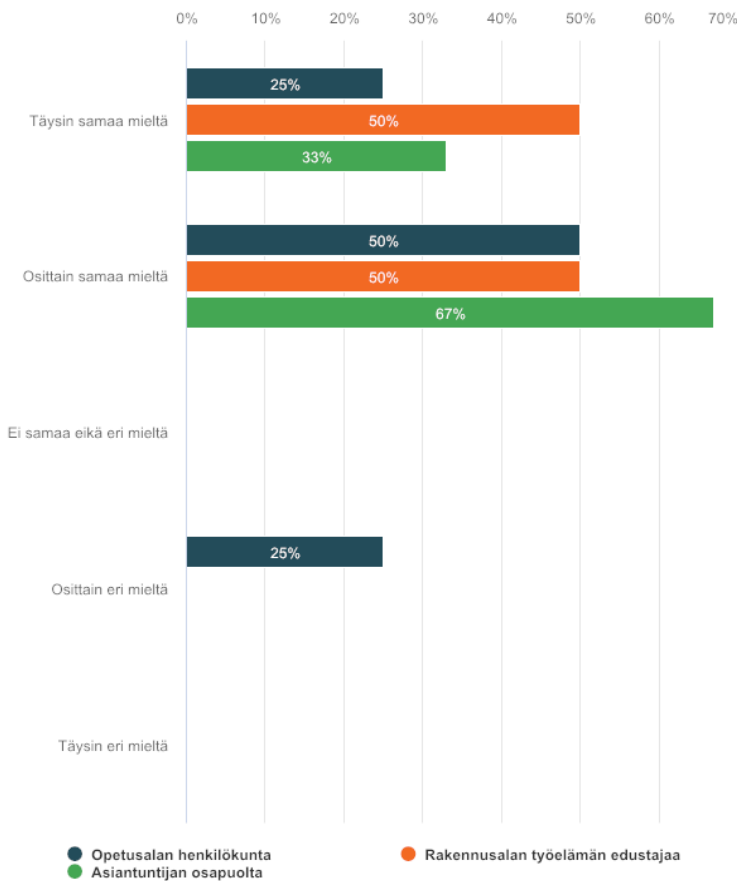


Kuvio 14. Kiertotalouden ja hiilineutraaliuden toteutumista tulee ohjata lainsäädännöllä?

Kukaan kysymykseen vastanneista ei ole ollut kysymyksen väittämän kanssa osittain tai täysin eri mieltä. Asiantuntijoista 100 % (3) oli täysin samaa mieltä. Opettajista 50 % (2) ja työelämän edustajista 25 % (1) oli myös täysin samaa mieltä. Osittain samaa mieltä oli työelämän edustajista 50 % (2) ja opettajista 25 % (1). Ei samaa, eikä eri mieltä oli 25 % (1) opettajista ja työelämän edustajista.

Kaikkien vastauksien perusteella voidaan havaita, että kiertotalouden ja hiilineutraaliuden toteutuminen tulee antaa lain säätäjän ohjattavaksi.

Yhdennentoista kysymyksen tarkoituksena oli selvittää vastaajien mielipide sille, ovatko kiertotalouden ja vähähiilisyden tavoittelun taloudelliset vaikutuksen enemmän positiivisia kuin negatiivisia Suomen kansantaloudelle.

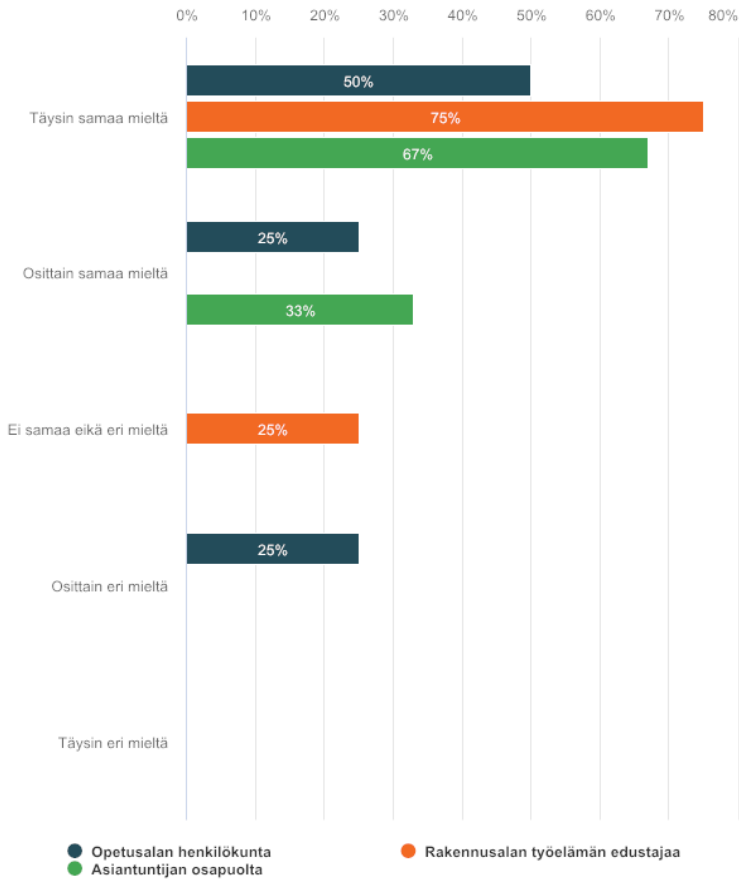


Kuvio 15. Ovatko kiertotalouden ja vähähiilisyden tavoittelun vaikutukset kansantaloudelle ovat enemmän positiivisia, kuin negatiivisia?

Täysin samaa mieltä kysymyksen kanssa oli opettajista 25 % (1), työelämän edustajista 50 % (2) ja asiantuntijoista 33 % (1). Osittain samaa mieltä oli opettajista 50 % (2), työelämän edustajista 50 % (2) ja asiantuntijoista 67 % (2). Vain 25 % (1), eli yksi opetusalan edustaja oli osittain eri mieltä.

Kiertotalous ja vähähiilisyden tavoittelu tämän kysymyksen valossa nähdään kannattavaksi toiminnaksi, ja sen vaikutukset kansantalouteen ovat sitä kasvattavia ja tukevia. On erittäin hyvä eri toimialojen kehittymisen kannalta, että vastaajaryhmien näkemyksien mukaan kiertotalouden nähdään olevan taloudellisesti kannattavaa, eikä päinvastoin yrityksiä taloudellisesti supistavaa tai volyymia laskevaa.

Kahdestoista kysymys selvittää, tuleeko Suomen olla kiertotaloudessa edelläkävijä ja luoda sellaista osaamista, jonka avulla suomalaiset yrityksen mahdollistavat kilpailukyvyn globaaleilla markkinoilla.



Kuvio 16. Suomen tulee olla edelläkävijä kiertotaloudessa ja luoda sellaista osaamista, joka mahdollistaa yritysten kilpailukyvyn globaaleilla markkinoilla?

Vastaajista täysin samaa mieltä oli opetusalan henkilökunnasta 50 % (2), työelämän edustajista 75 % (3) ja asiantuntijoista 67 % (2). Osittain samaa mieltä oli opettajista 25 % (1) ja asiantuntijoista 33 % (1).

Työelämän edustajista 25 % (1) ei ollut samaa eikä eri mieltä, ja opetusalan henkilöstöstä 25 % (1) oli osittain eri mieltä.

Kysymykseen vastanneista kuitenkin enemmistö oli selkeästi sitä mieltä, että Suomen tulee olla edelläkävijä kiertotalouden segmentillä ja luoda sellaista osaamista, mikä mahdollistaa globaaleilla markkinoilla toimimisen. Tämä on samassa linjassa kiertotalousstrategian esityksen mukaan, joka vahvasti ajaa Suomea olemaan kiertotalouden hallinnassa yksi keskeinen osaja.

Kolmastoista kysymys oli vapaasanamuotoinen ja siinä pyydettiin: Kerro, miten lainsäätäjät on onnistunut kiertotalouden valtakunnallisessa ohjauksessa ja jalkauttamisessa elinkeinoelämään?

### **Opetushenkilökunta:**

Jätelaki on pakottanut toimimaan kestävän kehityksen pohjalta, mutta onko pakottaminen ainoa keino? Ohjausta tulisi tehostaa koulumaailmassa alaluokilta lähtien. Elinkeinoelämässä monet toimivat vapaaehtoisesti yhteisen hyvän edestä, mutta toiset ajattelevat, että kyllä jos joku muu (esim. veronmaksaja) maksaa.

Maksujen nosto kiertotalouden edistämiseksi vie pohjaa kansainvälisestä kilpailukyvyistä. Tulisi edetä samassa tahdissa, kuin globaali maailmantalous.

### **Rakennusalan työelämän edustaja:**

Lainsäädännöllä ohjaaminen on onnistumisen edellytyksenä. Ilman lainsäädäntöä joku menee aina sieltä missä aita on matalin. Reilu kilpailutilanne ei toteudu, jos osa toimii vastuullisesti ja osa ei.

### **Asiantuntijan osapuoli:**

Kiertotaloutta ohjaavaa lainsäädäntöä, ympäristönsuojelulainsäädäntöä, kehittyä tällä hetkellä useilla eri sektoreilla mm jätelain osalta. Lainsäädännön muuttuminen uusiksi viranomaismääräyksiksi vie kuitenkin oman aikansa, samoin määräysten muuttuminen uusiksi toimintamalleiksi esim. maanrakennuksessa. Rakennusala edustavat yhdistykset tukevat yrityksiä näissä siirtymävaiheissa mm järjestämällä koulutuksia.

Rakentamisen kiertotaloudesta saadaan kannattavaa oikeilla ohjausmekanismeilla, joiden tulee olla etenkin pitkänlinjan ja ennustettavia keinoja. Panostuksia TKI-työhön tarvitaan.

Surkeasti, kuten kaikessa muussakin. Lainsäätäjän kyvyttömyys johtuu korruptiosta ja vaalikarjan tyhmyydestä.

Vapaasanakentän vastauksien mukaan kaikki vastaajat olivat yhtä mieltä siitä, että lainsäätäjien puolesta tarvitaan lakeja sekä ohjausta, mutta sen käytäntöönpano ja tiedottaminen ei ole onnistunut. Näin ei kaikilta osin voi olla vielä mahdollistakaan, koska osa laesta, jotka on tarkoitettu ohjaamaan kiertotalouteen siirtymistä, on vielä tekemättä. Uusi

maankäyttö- ja rakentamislaki on vielä keillä ja sen oletetaan tulevan voimaan vuoden 2022 alussa. Uusi maankäyttö- ja rakentamislaki tulee muuttamaan rakentamiskulttuuria ja ohjaa sekä velvoittaa alalla toimivia yrityksiä kiertotalouden mukaiseen toimintaa. Tämä yhdessä muiden uudistuneiden lakien kanssa muokkaa nykyisen muotoista rakentamisen toimialaa vahvasti tulevina vuosia ekologisesti kestävämpään suuntaan.

## 5 JOHTOPÄÄTÖKSET

### 5.1 Kyselytutkimuksen kysymysten asettelu ja sisältö

Tämän tutkimustyön pääkysymys on, **miten kiertotalous ja kestävä kehitys tulee huomioida rakentamisessa?** Avustavia, ohjaavia kysymyksiä kyselytutkimuksen tekemiseen on useita ja ne on esitelty tarkemmin sivulla 36.

Webropol-kyselyn vastaukset ja käsitelty teoria auttavat hahmottamaan toimintaympäristön muutokset, jossa tällä hetkellä kyselytutkimukseen vastanneet eri osapuolet toimivat. Seuraavissa luvuissa analysoidaan kyselytutkimuksen tuloksia kolmen pääteeman alla.

### 5.2 Kyselytutkimuksen teema 1: Kiertotalousperiaatteiden sisäistäminen

Tämän tutkimuksen luvussa 2.2.1 on kerrottu kiertotaloustaitojen ja oppimisen olevan yksi Suomen kiertotalouden kehittämisstrategian kärkiasioita. Opetushallituksen raportin, Osaaminen 2035 mukaisesti tulevaisuudessa työelämässä tarvitaan nimenomaan kestävän kehityksen ja kiertotalouden taitoja (Opetushallitus 2019, 41). Luvussa 2.2.1 kerrotaan, että valtioneuvoston kehittämisstrategian (Valtioneuvosto 2021, 62) mukaisesti Suomeen on tarkoitus luoda jopa globaalisti korkeatasoisinta kiertotalousosaamista koulutusjärjestelmän muutoksilla ja työelämäosaamisen taitojen kehittämisellä.

Kiertotalouden kehittämisstrategian linjauksen mukaisesti kyselytutkimuksen ensimmäisen teeman kysymykset pyysivät ottamaan kantaa kiertotaloustaitojen opettamiseen, oppimiseen ja siihen kuinka tärkeänä ja toivottuna potentiaalina kyselyn vastaajat näkevät yksilöiden kiertotaloustaitojen hallinnan. Kysymykset hakivat näköalaa myös siihen kokevatko alan toimijat kiertotalousstrategian tekemisen tarpeelliseksi omalle organisaatiolle. Lisäksi kysymykset asetettiin kartoittamaan kiertotaloustaitojen kouluttamisen tarvetta, ja sitä voisiko toisen asteen ammatillinen koulutuksen tarjoaja olla yritys kohtaisten räätälöityjen kiertotaloustaitojen kouluttaja.

Kyselyn vastaajat pitivät kiertotaloustaitojen opettamista ja niiden taitojen lisäämistä rakennusalan opetussuunnitelmaan tärkeänä, ja näin valtioneuvoston julkaiseman kiertotalouden kehitysstrategian linjaus näiden taitojen tärkeydestä kohtaa myös kyselyn

vastanneiden edustajien mielipiteet. Tämän pohjalta vastaajat pitivät mahdollisena myös sitä, että toisen asteen koulutuksenjärjestäjän on mahdollista järjestää räätälöityjä koulutuksia yrityksille tai ainakin olla osa isompaa valtakunnallista keskittymää, joka tuottaa näiden taitojen koulutuksia eri tarpeisiin.

Vastauksien perusteella kiertotaloustaitojen koulutus on tärkeää ja vastaajat näkivät kiertotalousstrategian luomisen organisaatiolle kannattavaksi. Tämän tekemistä pidettiin mahdollisena yhteistyössä toisen asteen koulutuksenjärjestäjän kanssa, mikä mahdollistaa paikallisten yhteistyön syntyminen kiertotalouden ympärille. Tämä kautta yritysten ja organisaatioiden välinen yhteistyö tiivistyy ja syntyy uusia innovaatioita kiertotaloustoiminnan ympärille. Sama näkökulma on asetettu valtioneuvoston kiertotalouden kehittämisstrategian toimintavaksi, jonka mukaan yksityisen ja julkisen tason verkoston avulla eri sektoreiden toimijat voivat yhdessä edistää ja luoda uusia kiertotalouden markkinoita ja kehittää yhteistä osaamista (Valtioneuvosto 2021, 47).

### **5.3 Kyselytutkimuksen teema 2: Kiertotalouden toteutuminen yritysten toiminnassa**

Toisen teeman kysymyksen tarkoitus oli kartoittaa yritysten ja organisaatioiden tämän hetkistä kiertotalouden tilannetta selvittämällä vastaajaryhmän mielipide sille, tulisiko organisaation käytössä olla kiertotalousstrategia. Lisäksi selvitettiin voiko kiertotalouden avulla luoda kannattavaa liiketoimintaa. Luvussa 2.2.2 on tuotu esille, että digitalisaation kehitys ja sen luomat mahdollisuudet kiertotaloudelle ovat yksi tärkeimpiä asioita, johon koko yhteiskunnan tulee panostaa (Valtioneuvosto 2021, 51). Asian tärkeyden vuoksi haluttiin kyselytutkimuksessa selvittää vastaajien näkemys digitalisaation organisaatiota tehostavasta vaikutuksesta.

Ympäristöministeriön erityisasiantuntija ja Aalto-yliopiston resurssitehokkaan rakentamisen professori Matti Kuittinen on linjannut Talotekniikka-lehden (Heikkonen 2020) artikkelissa, että mikäli Suomessa noudatetaan kiertotalouden kehittämisstrategian linjaamia toimia, tulee eri teollisuuden alat kasvattamaan ja kehittämään toimintaansa kestävä kehityksen mukaisesti tehokkaammaksi ja taloudellisesti kannattavaksi. Kyselyn vastauksien mukaan kiertotalousstrategian nähdään olevan tärkeä organisaatiolle, ja vastaajat olivat sen tekemisen kannalla. Tätä kautta kiertotalousstrategia ohjaa yritysten toimintoja kohtaan kestävä

kehityksen arvoja. Kyselyn vastaajat ovat pääsääntöisesti optimistisia kiertotalouteen investoimisessa, ja sen nähdään mahdollistavan kannattavaa liiketoimintaa.

Digitalisaatio lisääntyy jatkuvasti ja sen vaikutukset kansantaloudelle on suunnattomat ilman kierotalouden mukaisiin toimintoihin siirtymistäkin. Ne mahdollisuudet, mitä kehittyvä digitalisaatio ja siihen liittyvät eri tietosovellukset luovat, mahdollistavat tehokkuuden kasvamisen joka alalla. Lisääntyvä tiedon määrä kasvaa koko ajan, ja sen hallintaan tarvitaan ihmisen lisäksi erilaista tekoälyä, joka analysoi ja järjestelee dataa. Kiertotalouden ja sen markkinoiden kehittymistä tukevaa digitalisaatiota muodostuu sitä mukaan, kun alalle syntyy kannattavaa liiketoimintaa. Tästä hyvänä esimerkkinä on luvussa 2.3.3 mainittu Materiaalitori-tietosovellus. Kyselytutkimuksen mukaan vastaajien mielestä digitalisaatio on jo nyt tehostanut organisaatioiden toimintaa ja digitalisaation käyttö tulee vain koko ajan lisääntymän yhteiskunnan, joka toimialalla.

#### **5.4 Kyselytutkimuksen teema 3: Kansallisen kiertotalousstrategian käytäntöönpano**

Kiertotalouden edistämiseksi rakennusala ja koko yhteiskunnassa on lainsäätäjät tuomassa päivitettyjä lakeja käyttöön vuoden 2022 alussa. Uudistuvia lakeja ovat rakennus- ja maankäyttölaki sekä jätelaki. Näiden uudistuksien takana on EU tasolla päätetty säädöskokoelma, jonka mukaisesti jätteiden kokonaismäärää vähennetään, uusiokäyttöä ja kierrätystä lisätään. Tarkoitus olisi, että yhdyskuntajätteen kokonaismäärästä 65 prosenttia kierrätettäisiin ja pakkausjätteen osalta kierrätysprosentti on 70, vuoteen 2035 mennessä (Ympäristöministeriö 2021a). Näiden lakien lisäksi on annettu MARA- ja MASA-säädökset, jotka mahdollistavat tiettyjen aikaisemmin jätteiksi lueteltujen materiaalien käytön maarakentamisessa (ks. luku 2.3.3).

Lainsäätäjän toimet tulevat muokkaamaan kiertotalouteen liittyvien rakennusalojen toimintaa suuresti, joten oli tarpeen kyselytutkimuksen avulla selvittää vastaajien näkemys sen suhteen, ovatko näin järeät ohjaustoimet tarpeellisia lainsäätäjän puolelta. Kyselyn vastaajat olivat hyvin saman mielisiä sen suhteen, että kiertotalouteen tähtäävät toimet tulee olla ohjattuja lakien kautta. Tämän koettiin yhtenäistävän alan käytäntöjä ja tasapuolistavan kiertotalouden ympärille kehittyviä markkinoita.



Kiertotalouden kehittämisstrategian linjaa, että Suomen tulisi olla edelläkävijä kiertotalouden kehittäjänä ja tätä kautta mahdollistaa yritysten menestyminen yli kansallisten rajojen. Tämän perusteella kyselytutkimuksen kautta haluttiin selvittää vastaajien mielipide siitä mahdollistaako kiertotalouden ja vähähiilisyden tavoittelu kansantalouden vahvistumisen. Lisäksi esitettiin suora kysymys siitä, tuleeko suomalaisten yritysten todella olla edelläkävijöitä globaaleissa kiertotaloustaidoissa?

Näihin kysymyksiin saatiin hyvin yhteneväiset vastaukset kyselyn perusteella. Kaikkien vastaajaryhmien enemmistö oli sitä mieltä, että kiertotalouden ja vähähiilisyden tavoittelu on kansantaloudellista kannattavaa ja sitä kautta opittuja taitoja, innovaatioita, yritysideoita, uusia digitaalisia sovelluksia voidaan ja tulee käyttää muodostamaan suomalaisia menestystarinoita kiertotalouden globaaleilla markkinoilla.

## 5.5 Kyselytutkimuksen yhteenveto

Yhteenvetona tutkijalle jäi käsitys, että vastaajat olivat tietoisia kiertotalouden lisääntyvästä merkityksestä rakennusalaalla ja koko yhteiskunnan toiminnoissa. Kiertotalouteen ja vähähiilisyden siirtymiseen suhtautuminen oli enemmän myönteistä kuin negatiivista. Kiertotalous nähtiin mahdollisuutena yritysten toiminnalle ja siitä toivottiin globaalia kilpailukykyä vahvistavaa tekijää koko elinkeinoelämälle. Lainsäätäjän toimia pidettiin tärkeinä ja ohjausta toivottiin. Kiertotalouden säädökset ja tulevat lait hakevat vielä linjaa, eikä valmiita toimintatapoja tai käytänteitä vielä ole.

Kyselytutkimuksen vapaa sana kentästä poimitun tekstin ajatus on asiaa hyvin selkeyttävä:

Kiertotaloutta ohjaavaa lainsäädäntöä, ympäristönsuojelulainsäädäntöä, kehittyä tällä hetkellä useilla eri sektoreilla mm jätelain osalta. Lainsäädännön muuttuminen uusiksi viranomais määräyksiksi vie kuitenkin oman aikansa, samoin määräysten muuttuminen uusiksi toimintamalleiksi esim. maanrakennuksessa. Rakennusala edustavat yhdistykset tukevat yrityksiä näissä siirtymävaiheissa mm. järjestämällä koulutuksia.

Kyselytutkimuksen tulosten analysoinnin perusteella tuleva siirtyminen kiertotalouteen ja vähähiilisyden tullaan ottamaan vastaan kentällä hyvin ja siihen on jo asiantuntija-organisaatioissa valmistauduttu. Kiertotaloutta ei nähdä negatiivisena ilmiönä, vaan siihen uskotaan sisältyvän aitoa potentiaalia ja taloudellisia mahdollisuuksia. Tulevat lähivuoden

näyttävät, kuinka hyvin uudet lait ja asetuksen oikeasti ohjaavat rakennusteollisuuden kääntymistä vihreämpään suuntaan.

## 6 POHDINTA

Kiertotalous ilmiönä on vielä uusi ja se tekee tuloaan pienin askelin, mutta varmasti jokaisen kansalaisen elämään. Kestävään kehitykseen suuntavat toimet ovat saaneet alkunsa Pariisin ilmastonmuutoksen vastaisen sopimuksen luonnissa ja sitä kautta kaikki EU:n jäsenmaat ovat sitoutuneet pudottamaan kasvihuonekaasujen määrää. Tätä kautta kiertotalouteen tähtäävät toimenpiteet tulevat kohdistumaan kaikkiin eri teollisuudenaloihin, yrityksiin ja kansalaisten palveluihin, joihin yhteiskunnat ovat luoneet toimintansa.

Suomi on ottanut tavoitteekseen olla vuoteen 2035 mennessä hiilineutraali, mikä vaatii suuria muutoksia totuttuihin toimintatapoihin. Tämän vuoksi rakennusalan toimijoiden tahtotilan tulee olla sellainen, että nykyiset materiaalia hukkaavat ja resursseja tuhlaavat toimintatavat tulee pystyä kääntämään kiertotalouden mukaisiin materiaaleja säästävään, resurssitehokkaisiin työtapoihin. Nämä työtavat huomioivat materiaalien kierrättämisen, jonka kautta uusiomateriaalien käyttö tulee taloudellisesti järkeväksi. Näin kestävän kehityksen vaatimukset ovat mahdollista toteuttaa myös rakennusalalla.

Vanhat toimintatavat eivät muutu uusiksi, mikäli niitä ei opeteta alalla tuleville työntekijöille. Tämän vuoksi yrityskulttuuri pitää pystyä muuttamaan ja tähän muutokseen tarvitaan yrityksen sisäistä koulutusta, ja yhteistyötä koulutuksien tarjoajien kanssa sekä valtakunnallisesti opetushallituksen kautta ohjattuja toimenpiteitä. Kiertotaloustaitojen oppiminen aloitetaan varhaiskasvatuksessa ja sen osuus säilyy sisällytettynä tarvittaviin kansalaistaitoihin ylemmille kouluasteille saakka. Ammatillisessa toisen asteen koulutuksessa askel lähemmäs kiertotaloudenmukaista opetusta tullaan ottamaan elokuussa 2021, kun rakennusalan perustutkintojen opetussuunnitelmat muuttuvat. Tätä kautta tulevat rakennusalan opiskelijat saavat tarpeellisia kiertotaloustaitoja siirrettäväksi yritysten toimintatapoihin ja sitä kautta uudeksi käytännöksi alalle.

Digitalisaation merkitystä kiertotalouden käytäntöönpanossa ei voi liikaa korostaa. Tekniikan kehittyä ja se tulee lisäämään alojen resurssitehokkuutta ja yritysten toimintojen taloudellisuutta valtavasti. Tiedon määrä lisääntyy ja sen hallinta on mahdollista vain erilaisten tietosovellusten ja käyttöjärjestelmien kautta. Kun tieto on sähköisessä muodossa, on se myös jaettavissa kaikkien sitä tarvitsevien käyttöön ja sitä kautta hyödynnettävissä tehokkaasti uudelleen. Kiertotalouden mukaiset toimet vaativat ehdottomasti digitaalisia innovaatioita ja mahdollisuuksia, jotta käytettävissä olevat resurssit voidaan tarkasti laskea ja priorisoida.

Tämän tutkimuksen tarkoitus oli selvittää, miten kiertotalous ja kestävä kehitys tulee huomioida rakentamisessa. Tarkoitus oli myös selvittää, mitä kiertotalouteen tähtäviä muutoksia uudistuva rakennusalan perustutkinnon opetussuunnitelmat tuo opettajille. Tutkimustyössä päästiin tavoitteisiin ja sen avulla tutkimustyön tilaajayritykset sekä koulutuskuntyhtymä JEDU :n organisaatio voivat muokata toimintastrategiaa siten, että ne kykenevät vastaanottamaan kiertotalouden tuomat muutokset toimintaympäristöihinsä.

## LÄHTEET

A 843/2017. Valtioneuvoston asetus eräiden jätteiden hyödyntämisestä maarakentamisessa

ACE. 2019. Designing for a circular Economy. [Verkkojulkaisu]. Statement of the Architects' Council of Europe. [Viitattu 6.4.2021]. Saatavana: [https://www.safa.fi/wp-content/uploads/2019/06/ACE-julkilausuma\\_050619.pdf](https://www.safa.fi/wp-content/uploads/2019/06/ACE-julkilausuma_050619.pdf)

Ahola, R. & Liljeström, K. 2018. Rakennuksen elinkaaren hiilijalanjäljen pienentäminen kustannustehokkaasti vuokratiloissa. [Verkkojulkaisu]. ARA. [Viitattu 12.4.2021]. Saatavana: [https://joutsenmerkki.fi/wp-content/uploads/2018/12/Hiilijalanj%C3%A4ljen-pienent%C3%A4minen-kustannustehokkaasti\\_2018.pdf](https://joutsenmerkki.fi/wp-content/uploads/2018/12/Hiilijalanj%C3%A4ljen-pienent%C3%A4minen-kustannustehokkaasti_2018.pdf)

Antikainen, M. 2018. Digitalisaatio vauhdittaa kiertotaloutta. [Verkkosivu]. VTT. [Viitattu 29.3.2021]. Saatavana: <https://www.vttresearch.com/fi/uutiset-ja-tarinat/digitalisaatio-vauhdittaa-kiertotaloutta>

Auvinen, A. & Tarkiainen, E. 2018. Soluessee: Kvalitatiivinen tutkimus. [Verkkosivu]. Tampere. Pro akatemia. [Viitattu 31.3.2021]. Saatavana: <https://esseebankki.proakatemia.fi/soluessee-kvalitatiivinen-tutkimus-2/>

Bioazul. 2017. 5 reasons to think about circular economy if you are an entrepreneur. [Verkkosivu]. [Viitattu 29.3.2021]. Saatavana: <https://www.bioazul.com/en/5-razones-para-considerar-la-economia-circular-si-quieres-emprender-2/>

EMF. 2013. Towards the circular economy. [Verkkojulkaisu]. Ellen McArthur Foundation. [Viitattu 29.3.2021]. Saatavana: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/publications/Ellen-MacArthur-Foundation-Towards-the-Circular-Economy-vol.1.pdf>

ELY. 2020. Avustus pientalon öljylämmityksestä luopumiseksi. [Verkkosivu]. Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. [Viitattu 12.4.2021]. Saatavana: <https://www.ely-keskus.fi/oljylammityksen-vaihtajalle>

Eperusteet. 2021. [Verkkosivu]. Helsinki: Opetushallitus. [Viitattu 13.4.2021]. Saatavana: <https://eperusteet.opintopolku.fi/#/fi>

Euroopan komissio. 2009. Ekosysteemi hyödykkeet ja -palvelut. 2009. [Verkkojulkaisu]. Euroopan Unioni. [Viitattu 29.3.2021]. Saatavana: [https://ec.europa.eu/environment/pubs/pdf/factsheets/Eco-systems%20goods%20and%20Services/Ecosystem\\_FI.pdf](https://ec.europa.eu/environment/pubs/pdf/factsheets/Eco-systems%20goods%20and%20Services/Ecosystem_FI.pdf)

Euroopan komissio. 2019. The European Green Deal. [Verkkojulkaisu]. Bryssel. EU. [Viitattu 29.3.2021]. Saatavana: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1588580774040&uri=CELEX:52019DC0640>

- Euroopan komissio. 2020. A new Circular Economy Action Plan. [Verkkajulkaisu]. Bryssel. EU. [Viitattu 29.3.2021]. Saatavana: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1583933814386&uri=COM:2020:98:FIN>
- Euroopan komissio. 2021. Uusi kiertotalouden toimintasuunnitelma. [Lehdistötiedote]. Tuotanto- ja kulutustapojen muuttaminen: Uusi kiertotalouden toimintasuunnitelma viitoittaa tietä kohti ilmastoneutraalia ja kilpailukykyistä taloutta, jossa kuluttajilla on paremmat valinnanmahdollisuudet. [Viitattu 29.3.2021]. Saatavana: [https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/fi/ip\\_20\\_420](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/fi/ip_20_420)
- GBCF. 2020. Rakennuksen purkuvaihe luo markkinat kiertotaloudelle. [Verkkosivu]. Green Building council Finland. [Viitattu 12.4.2021]. Saatavana: <https://figbc.fi/rakennuksen-purkuvaihe-luo-markkinat-kiertotaloudelle/>
- Green building council Finland 30.3.2021. Kiertotalous. [Verkkosivu]. [Viitattu 30.3.2021]. Saatavana: [Kiertotalous – Green Building Council Finland \(figbc.fi\)](https://www.figbc.fi/kiertotalous)
- Hakaste, H. 2020. Rakentamisen kiertotalous. [Verkkajulkaisu]. Helsinki. Ympäristöministeriö. [Viitattu 6.4.2021]. Saatavana: [https://ytpliitto.fi/wp-content/uploads/2020/09/Harri\\_Hakaste\\_esitys.pdf](https://ytpliitto.fi/wp-content/uploads/2020/09/Harri_Hakaste_esitys.pdf)
- Hakaste, H., Huuhka, S. & Vainio, T. 2020. Vanhojen rakennusten ilmastopäästöt kuriin. [Ppt-tiedosto]. [Viitattu 12.4.2021]. Saatavana: <https://figbc.fi/wp-content/uploads/sites/4/2020/11/17.-VAINIO-Vainio-Kiertotalouden-ajankohtaispaiva-16-11-2020.pdf>
- Hakaste, H. & Peruranen, E. 2014. Rakentamisen materiaalitehokkuuden edistäminen. [Verkkajulkaisu]. Ympäristöministeriö. Ympäristöministeriön raportteja 17/ 2014. [Viitattu 9.4.2021]. Saatavana: [https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10138/135172/YMra\\_17\\_%202014.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10138/135172/YMra_17_%202014.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Heikkilä, T. 2014. Tutkimuksen luotettavuuden arviointi. [Verkkolähde]. [Viitattu 25.4.2021]. Saatavana: <http://www.tilastollinentutkimus.fi/7.RAPORTOINTI/TutkimuksenLuotettavuus.pdf>
- Heikkonen, H. 2020. Kohti hiilivapaata rakentamista. [Verkkolehtiartikkeli]. Talotekniikka 9.3.2020. [Viitattu 29.3.2021]. Saatavana: <https://talotekniikka-lehti.fi/kohti-hiilivapaata-rakentamista-2/>
- Hirsi, H. 2016. Rakennusmateriaalit [Ppt- tiedosto]. [Viitattu 9.4.2021]. Saatavana: <https://docplayer.fi/52535062-Rakentamisen-tekniikat-rak-c3004-rakennusmateriaalit-hannu-hirsi-2016.html>
- Häkämies, S., Vehkalahti, K., Lutfi, E., Uotila, T., Kivistö, P., Rautalin, K., Raimovaara, M., Raimovaara, E., Viluksela, P., Tohka, A., Koivumaa, V., Yli-Pentti, A., Järvenpää, T. 2018. Rakennusten purku-urakoiden ja maamassojen hallinnan kiertotalous. [Verkkajulkaisu].

Green net Finland. Ranta-hanke 2018. [Viitattu 29.3.2021]. Saatavana: [https://gnf.fi/wp-content/uploads/2016/04/GNF\\_RANTA-Loppuraportti WEB.pdf](https://gnf.fi/wp-content/uploads/2016/04/GNF_RANTA-Loppuraportti_WEB.pdf)

JEDU 2020. JEDU - strategia 2021–2023. [Verkkajulkaisu]. Jokilaaksojen koulutuskuntayhtymä. [Viitattu 13.4.2021]. Saatavana: <https://www.jedu.fi/Data/content/JEDU%20strategia%20%2C%20toiminta-%20ja%20taloussuunnitelma%202021-2023%20ja%20talousarvio%202021.pdf>

JEDUa. [Verkkosivu]. Jokilaaksojen koulutuskuntayhtymä. [Viitattu 19.5.2021]. Saatavana: <https://www.jedu.fi/hakijalle/koulutukset/tekniikan-alat>

JEDUb. [verkkosivu]. Jokilaaksojen koulutuskuntayhtymä. [Viitattu 19.5.2021]. Saatavana: <https://www.jedu.fi/jedu>

Johansson, P. E., Eerola, M., Innanen, A. & Viitala, J. 2019. Lohkoketju-Tiekartta päättäjille. Helsinki: Alma Talent.

Karttunen, M. Kiertotalous ja kansainvälinen yhteistyö. 2020. [Verkkosivu]. Helsinki: YK-nuoret ry. [Viitattu 31.3.2021]. Saatavana: <http://yкнуoret.fi/kiertotalous-ja-kansainvalinen-yhteistyö/>

Kettunen, S. 2019. Kiertotalousosaaminen tulevaisuuden työelämätaidona. [Verkkajulkaisu]. Vantaa: Laurea ammattikorkeakoulu. Liiketalouden yksikkö, tradenomi YAMK- tutkinto. Opinnäytetyö. [Viitattu 12.4.2021]. Saatavana: [https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/161589/Kettunen\\_Sini.pdf?sequence=2&isAllowed=y](https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/161589/Kettunen_Sini.pdf?sequence=2&isAllowed=y)

Kärppä, J., Laurila, T. & Lundgren, K. 2010. Kestävää ammatillista opetusta. [Verkkajulkaisu]. Opetushallitus. Raportit ja julkaisut. 2010:7. [Viitattu 12.4.2021]. Saatavana: <https://docplayer.fi/2629265-Kestavaa-ammattillista-koulutusta.html>

Lacy, P. & Rutqvist, J. 2015. Waste to wealt. Hampshire: Palgrave Macmillan.

Lehtonen, J. & Kinnunen, R. 2019. Digitaaliset työkalut kiertotaloudessa. [Verkkajulkaisu]. Ympäristöministeriö. [Viitattu 30.3.2021]. Saatavana: <file:///C:/Users/hannu.jylha/Downloads/3.1%20Digitaalisuus%20Lehtonen%20ja%20Kinnunen.pdf>

Leino, R. 2021. Viisi parasta tapaa edistää kiertotaloutta rakennushankkeessa. [Verkkosivu]. A-insinöörit. Asiantuntija-artikkelit. [Viitattu 6.4.2021]. Saatavana: <https://www.ains.fi/asiantuntija-artikkelit/viisi-tapaa-edistaa-kiertotaloutta-rakennushankkeessa>

Lindgren, S. 2019. Rakennusten hiilijalanjäljen arviointi – Ympäristöministeriön luonnos lausunnolle. [Verkkosivu]. [Viitattu 12.4.2021]. Saatavana: <https://tulevaisuudenrakentaminen.samk.fi/tag/hiilikadenjalki/>

- Manpower Group. 2020. Ratkaisuja osaajapulaan. [Verkkajulkaisu]. [Viitattu 29.3.2021]. Saatavana: <https://tietopankki.manpower.fi/hubfs/Osaajapulatuutkimus/2019/Ratkaisuja%20osaajapulaan%202020%20digi.pdf?hsLang=fi>
- Materiaalitori. Ei päiväystä. Tietoa palvelusta. [Verkkosivu]. [Viitattu 8.4.2021]. Saatavana: <https://www.materiaalitori.fi/tietoa-palvelusta>
- Mölsä, S. 2021. Vihreä vallankumous alkoi rakentamisessa – kohta se on arkipäivää työmailla. [Verkkolehti]. Rakennuslehti. 2021/3. [Viitattu 9.4.2021]. Saatavana: <https://www.rakennuslehti.fi/2021/03/vihrea-vallankumous-alkoi-rakentamisessa-kohta-se-on-arkipaivaa-tyomailla/>
- Nortio, J. 2017. Digitalisaatio tuo robotit rakennustyömaille. [Verkkosivu]. Helsinki: Ammattiliitto Pro. Työ- ja talous artikkeli. [Viitattu 7.4.2021]. Saatavana: <https://fi.proliitto.fi/prostoori/tyo-ja-talous/digitalisaatio-tuo-robotit-rakennustyomaille>
- Opetushallitus. 2019. Osaaminen 2035. [Verkkajulkaisu]. [Viitattu 29.3.2021]. Saatavana: [https://www.oph.fi/sites/default/files/documents/osaaminen\\_2035.pdf](https://www.oph.fi/sites/default/files/documents/osaaminen_2035.pdf)
- OPH. 2020. Rakennusalan ja talotekniikan perustutkinnoissa kiertotalousajattelu vahvistuu. [Verkkosivu]. Helsinki: Opetushallitus. [Viitattu 14.4.]. Saatavana: [Rakennusalan ja talotekniikan perustutkinnoissa kiertotalousajattelu vahvistuu | Opetushallitus \(oph.fi\)](https://www.oph.fi/rajoitetutkimus/2020/rakennusalan-ja-talotekniikan-perustutkinnoissa-kiertotalousajattelu-vahvistuu)
- Platform for Advancing Green Human Capital. 2017. Advancing Green Human Capital. A Framework for Policy Analysis and Guidance. [Verkkajulkaisu]. Unesco. [Viitattu 29.3.2021]. Saatavana: [https://unevoc.unesco.org/up/PAGHC\\_full.pdf](https://unevoc.unesco.org/up/PAGHC_full.pdf)
- Pekkala. 2021. Rakennusalan ja talotekniikan perustutkinnoissa kiertotalousajattelu vahvistuu. [Verkkajulkaisu]. Helsinki. Opetushallitus. [Viitattu 29.3.2021] Saatavana: <https://www.oph.fi/fi/uutiset/2020/rakennusalan-ja-talotekniikan-perustutkinnoissa-kiertotalousajattelu-vahvistuu>
- Preston, F., Lehne, J. & Wellesley, L. 2019. An Inclusive Circular Economy. [Verkkajulkaisu]. London: The Royal Institute of International Affairs, Chatham House [Viitattu 29.3.2021]. Saatavana: <https://www.chathamhouse.org/sites/default/files/publications/research/2019-05-22-Circular%20Economy.pdf>
- Puuinfo. 2020. Hiilijalanjäljen laskenta. [Verkkosivu]. [Viitattu 12.4.2021]. Saatavana: <https://puuinfo.fi/suunnittelu/hiilijalanjaljen-laskenta/>
- Rakennusteollisuus RT ry. 2010. Rakennettu ympäristö ratkaisee rakennetun energiatehokkuuden. [Verkkajulkaisu]. Helsinki. Rakennusteollisuus RT ry. [Viitattu 5.4.2021]. Saatavana: [https://www.rakennusteollisuus.fi/globalassets/ymparisto-ja-energia/rt\\_energia\\_esite\\_261010.pdf](https://www.rakennusteollisuus.fi/globalassets/ymparisto-ja-energia/rt_energia_esite_261010.pdf)
- Rakli. 2014. Kiinteistöalan yhteiskunnallinen ja kansantaloudellinen merkitys. [Verkkajulkaisu]. Helsinki. RAKLI. KTI. [Viitattu 5.4.2021]. Saatavana: <https://kti.fi/wp->



[content/uploads/Kiinteist%C3%B6alan-yhteiskunnallinen-ja-kansantaloudellinen-merkitys-2014.pdf](https://content/uploads/Kiinteist%C3%B6alan-yhteiskunnallinen-ja-kansantaloudellinen-merkitys-2014.pdf)

- Rasi, K. 2020. EU hoputtaa uudistamaan rakennuskantaa ja leikkaamaan päästöjä. [Verkkosivu]. Helsinki: Elinkeinoelämän keskusliitto. [Viitattu 12.4.2021]. Saatavana: <https://ek.fi/ajankohtaista/uutiset/eu-hoputtaa-uudistamaan-rakennuskantaa-ja-leikkaamaan-paastoja/>
- Raunio, S. 2020. Varman kiertotalousohje. [Ppt- tiedosto]. Helsinki: Varma. [Viitattu 12.4.2021]. Saatavana: <https://figbc.fi/wp-content/uploads/sites/4/2020/11/21.-RAUNIO-Varman-kiertotalousohje-pitchaus.pdf>
- Reinikainen, J. 2020. Rakentamisen maa-aineisten hyödyntäminen sujuvammaksi. MASA 2.0. [Verkkosivu]. CIRC VOL. [Viitattu 8.4.2021]. Saatavana: <https://circvol.fi/rakentamisen-maa-ainesten-hyodyntaminen-sujuvammaksi-masa-2-0/>
- Ruuska, A., Häkkinen, T., Vares, S., Korhonen, M-R. & Myllymaa, T. 2013. Rakennusmateriaalien ympäristövaikutukset. [Verkkojulkaisu]. Ympäristöministeriön raportteja 8. [Viitattu 30.3.2021]. Saatavana: [file:///C:/Users/W541/Downloads/YMra8\\_2013\\_Rakennusmateriaalien\\_ymp%C3%A4rist%C3%B6vaikutukset\\_FINAL.pdf](file:///C:/Users/W541/Downloads/YMra8_2013_Rakennusmateriaalien_ymp%C3%A4rist%C3%B6vaikutukset_FINAL.pdf)
- Seppälä, J., Sahimaa, O., Honkatukia, J., Valve, H., Antikainen, R., Kautto, P., Myllymaa, T., Mäenpää, I., Salmenperä, H., Alhola, K., Kauppila, J. & Salminen, J. 2016. Kiertotalous Suomessa – toimintaympäristö, ohjauskeinot ja mallinnetut vaikutukset vuoteen 2030. [Verkkojulkaisu]. Valtioneuvoksen selvitys- ja tutkimustoimikunta. Valtioneuvoksen selvitys- ja tutkimustoimikunnan julkaisusarja 25/2016. [Viitattu 31.3.2021]. Saatavana: [https://vnk.fi/documents/10616/2009122/25\\_Kiertotalous+Suomessa.pdf/5a942ae7-9ec8-4b54-a079-f99c8ba2f8f1/25\\_Kiertotalous+Suomessa.pdf?version=1.0&t=1463990628000](https://vnk.fi/documents/10616/2009122/25_Kiertotalous+Suomessa.pdf/5a942ae7-9ec8-4b54-a079-f99c8ba2f8f1/25_Kiertotalous+Suomessa.pdf?version=1.0&t=1463990628000)
- Simons, M., Honkatukia, J., Antikainen, R., Hippinen, I., Merenheimo, T., Lehtomaa, J., Kautto, P., Mikkola, M., Tikkanen, S. & Salmenperä, H. 2018. [Verkkojulkaisu]. Taloudelliset ohjauskeinot kiertotalouden arvoketjussa. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 54/2018. Valtioneuvoston kanslia. [Viitattu 29.3.2021]. Saatavilla: <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-287-605-8>
- Sitra. 2014. Kiertotalouden mahdollisuudet Suomelle. [Verkkojulkaisu]. Helsinki. [Viitattu 29.3.2021]. Saatavana: <https://media.sitra.fi/2017/02/27174628/Selvityksia84-2.pdf>
- Sitra. 2021. Kiertotalouden vaikutukset työhön ja osaamiseen. [Verkkojulkaisu]. Sitra. Työpaperi. [Viitattu 6.4.2021]. Saatavana: <https://www.sitra.fi/julkaisut/kiertotalouden-vaikutukset-tyohon-ja-osaamiseen/>
- Talja, A. 2014. Rakennusten suunnittelu uudelleenkäyttöä ja kierrätystä varten. [Verkkojulkaisu]. VTT. Tutkimusraportti VTT-R-00736-14. [Viitattu 9.4.2021]. Saatavana: <https://www.vttresearch.com/sites/default/files/julkaisut/muut/2014/VTT-R-00736-14.pdf>

- Uusitalo, M. 2021. Rakennusalan perustutkinto 2021. [Ppt-tiedosto]. Tampereen aikuiskoulutuskeskus. [Viitattu 13.4.2021]. Saatavana: <https://www.oph.fi/fi/tapahtumat/2021/uudet-rakennusalan-perustutkinnon-perusteet-1>
- Valtioneuvoston kanslia. 2016. Suomi, jonka haluamme 2050. [verkkojulkaisu]. Helsinki. Kestävän kehityksen toimikunta. [Viitattu 29.3.2021]. Saatavana: <https://kestavakehitys.fi/documents/2167391/2186383/FINAL+Kest%C3%A4v%C3%A4n+kehityksen+yhteiskuntasitoumus+20+4+2016.pdf/d2d827e7-033a-4d2b-9239-aed6605a12c4/FINAL+Kest%C3%A4v%C3%A4n+kehityksen+yhteiskuntasitoumus+20+4+2016.pdf>
- Valtioneuvosto. 2021. Uusi suunta. Ehdotus kiertotalouden strategiseksi ohjelmaksi. [Verkkojulkaisu]. Helsinki. Valtioneuvoston julkaisuja 2021:1 [Viitattu 29.3.2021]. Saatavana: [https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/162654/VN\\_2021\\_1.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/162654/VN_2021_1.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Vierikko, K., Nieminen, H., Salomaa, V., Häkkinen, J., Salminen, J. & Sorvari, J. 2020. Kiertotalous maankäytön suunnittelussa. [Verkkojulkaisu]. Helsinki. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 45. [Viitattu 6.4.2021]. Saatavana: <https://helda.helsinki.fi/handle/10138/322882>
- Vihreät. 2021. Hiilineutraali Suomi 2035. [Verkkosivu]. Helsinki. [Viitattu 29.3.2021]. Saatavana: <https://www.vihreat.fi/tavoitteet/hiilineutraali-suomi-2035/>
- Vilka, H. 2005. Tuki ja kehitä. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö tammikuu
- UUMA3. 2018. Mitä uusiomaarakentaminen on? [Verkkosivu]. Helsinki: Motivat Oy. [Viitattu 12.4.2021]. Saatavana: <https://www.uusiomaarakentaminen.fi/mit%C3%A4-uusiomaarakentaminen>
- YIT. 2020. Infra-alan digitalisaatio – siiloutuneesta tiedosta saumattomiin hyötyihin. [Verkkosivu]. Helsinki: YIT. [Viitattu 8.4.2021.]. Saatavana: <https://www.yit.fi/ytimessa/infra-alan-digitalisaatio>
- Ympäristöministeriö. 2015. Ilmastotavoitteita edistävä kaavoitus- Näkökulmia kuntakaavoitukseen. [Verkkojulkaisu]. Helsinki. Ympäristöministeriö. Rakennetun ympäristön osasto. Suomen ympäristö 3. [Viitattu 5.4.2021]. Saatavana: <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10138/154436>
- Ympäristöministeriö. 2019. Rakennuksen vähähiilisyyden arviointimenetelmä. [Verkkojulkaisu]. Helsinki: YMP. Ympäristöministeriön julkaisuja 2019:22. [Viitattu 12.4.2021]. Saatavana: [https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/161761/YM\\_2019\\_22\\_Rakennuksen\\_vahahiilisyyden\\_arviointimenetelma.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/161761/YM_2019_22_Rakennuksen_vahahiilisyyden_arviointimenetelma.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Ympäristöministeriö. 2020. Pitkän aikavälin korjausrakentamisen strategia 2020-2050. [Verkkojulkaisu]. Helsinki. Ympäristöministeriö. [Viitattu 9.4.2021]. Saatavana: [https://ym.fi/documents/1410903/38439968/Suomen-EPBD-2a-ilmoitus\\_final\\_10-03-2020-](https://ym.fi/documents/1410903/38439968/Suomen-EPBD-2a-ilmoitus_final_10-03-2020-)

[242AE19E\\_F497\\_4A38\\_8DF2\\_95556530BA53-156573.pdf/37a549e9-b330-5f8c-d863-2e51f2e8239a/Suomen-EPBD-2a-ilmoitus\\_final\\_10-03-2020-242AE19E\\_F497\\_4A38\\_8DF2\\_95556530BA53-156573.pdf/Suomen-EPBD-2a-ilmoitus\\_final\\_10-03-2020-242AE19E\\_F497\\_4A38\\_8DF2\\_95556530BA53-156573.pdf?t=1603259873424](https://ym.fi/documents/1410903/42733297/Kiertotalousohjelmaehdotuksen+tiivistelm%C3%A4.pdf/6dfe5e4d-8549-772b-4deb-e4ab8e533add/Kiertotalousohjelmaehdotuksen+tiivistelm%C3%A4.pdf?t=1603259873424)

Ympäristöministeriö. 2021a. Tehdään kiertotaloudesta Suomen talouden kestävä perusta. 2021. [Verkkajulkaisu]. Valtioneuvosto. [Viitattu 29.3.2021]. Saatavana: <https://ym.fi/documents/1410903/42733297/Kiertotalousohjelmaehdotuksen+tiivistelm%C3%A4.pdf/6dfe5e4d-8549-772b-4deb-e4ab8e533add/Kiertotalousohjelmaehdotuksen+tiivistelm%C3%A4.pdf?t=1610462061888>

Ympäristöministeriö. 2021b. Maankäyttö- ja ympäristölaki. [Verkkosivu]. [Viitattu 6.4.2021]. Saatavana: <https://ym.fi/maankaytto-ja-rakennuslaki>

Ympäristöministeriö. 2021c. Jätesäädöspaketti. [Verkkosivu]. [Viitattu 29.4.2021]. Saatavana: <https://ym.fi/jatesaadospaketti>

Ympäristöministeriö. 2021d. Vähähiilisen rakentamisen tiekartta. [Verkkosivu]. Ympäristöministeriö. [Viitattu 12.4.2021]. Saatavana: <https://ym.fi/vahahiilisen-rakentamisen-tiekartta>


YTP.2020. Kiertotalous. [Verkkosivu]. Helsinki: Ympäristöteollisuus- ja palvelut ry. [Viitattu 29.3.2021]. Saatavana: <https://ytpliitto.fi/kiertotalous/>

## LIITTEET

Liite 1. Kyselytutkimus, kiertotalous rakentamisessa

## Liite 1. Kiertotalous rakentamisessa

### Kiertotalous rakentamisessa

 Pakolliset kentät merkitään asteriskilla (\*) ja ne tulee täyttää lomakkeen viimeistelemiseksi.

#### 1. Kyselyn vastaajan taustatietojen selvitys, edustatko \*

- Opetusalan henkilökuntaa
- Rakennusalan työelämän edustajaa
- Asiantuntijan osapuolta

Kiertotalousperiaatteiden sisäistäminen

#### 2. Kiertotalouden ja kestävä kehityksen osuutta tulee lisätä rakennusalan opetussuunnitelmassa?

- Täysin samaa mieltä
- Jonkin verran samaa mieltä
- Ei samaa eikä eri mieltä
- Jonkin verran eri mieltä
- Täysin eri mieltä

#### 3. Koulutuksen järjestäjän tulisi tarjota rakennusalan eri toimijoille kohdennettuja koulutuksia rakentamisen kiertotaloudesta?

- Täysin samaa mieltä
- Jonkin verran samaa mieltä
- Ei samaa eikä eri mieltä
- Jonkin verran eri mieltä
- Täysin eri mieltä

**4. Tulisiko koulutuksen järjestäjän kehittää yhdessä rakennusalan toimijoiden kanssa kiertotalouden kehittämisstrategia?**

- Täysin samaa mieltä
- Jonkin verran samaa mieltä
- Ei samaa eikä eri mieltä
- Jonkin verran eri mieltä
- Täysin eri mieltä

**5. Vapaa sana. Kerro mielipiteesi kiertotaloustaitojen osaamisesta ja taidoista.**


Kiertotalouden toteutuminen yrityksen toiminnassa

**6. Organisaation käytössä tulee olla kiertotaloustrategia?**

- Täysin samaa mieltä
- Jonkin verran samaa mieltä
- Ei samaa eikä eri mieltä
- Jonkin verran eri mieltä
- Täysin eri mieltä

**7. Kiertotalouteen investoiminen luo kannattavaa liiketoimintaa?**

- Täysin samaa mieltä
- Jonkin verran samaa mieltä

- Ei samaa eikä eri mieltä
- Jonkin verran eri mieltä
- Täysin eri mieltä

**8. Digitaaliset sovellukset ja tietojärjestelmät tehostavat organisaation toimintaa?**

- Täysin samaa mieltä
- Osittain samaa mieltä
- Ei samaa eikä eri mieltä
- Osittain eri mieltä
- Täysin eri mieltä

**9. Vapaa sana. Onko kiertotalous vaikuttanut organisaatiosi toimintaan?**


Kansallisen kiertotalousstrategian käytäntöönpano

**10. Kiertotalouden ja hiilineutraaliuden toteutumista tulee ohjata lainsäädännöllä?**

- Täysin samaa mieltä
- Osittain samaa mieltä
- Ei samaa eikä eri mieltä
- Osittain eri mieltä
- Täysin eri mieltä

**11. Kiertotalouden ja vähähiilisyden tavoittelun vaikutuksen kansantaloudelle ovat enemmän positiivisia, kuin negatiivisia?**

- Täysin samaa mieltä
- Osittain samaa mieltä
- Ei samaa eikä eri mieltä
- Osittain eri mieltä
- Täysin eri mieltä

**12. Suomen tulee olla edelläkävijä kiertotaloudessa ja luoda sellaista osaamista, joka mahdollistaa yritysten kilpailukyvyn globaaleilla markkinoilla?**

- Täysin samaa mieltä
- Osittain samaa mieltä
- Ei samaa eikä eri mieltä
- Osittain eri mieltä
- Täysin eri mieltä

**13. Vapaa sana. Kerro miten lainsäätäjä on onnistunut kiertotalouden valtakunnallisessa ohjauksessa ja jalkauttamisessa elinkeinoelämään.**
