

RAKENTAMISEN KIERTOTALOUDEN NYKYTILANNE SUOMESSA

Katsaus suomalaiseen tutkimustyöhön ja kirjallisuuteen



Pohjois-Suomen rakennusklusteri ry
Kasper Karjalainen

Sisällysluettelo

Johdanto.....	2
Lainsäädäntö ja standardointi	2
Betonin kiertotalous	3
ReCreate-hanke	3
BY-vähähiilisyysluokitus.....	4
WOOL2LOOP-hanke	4
Rakennustuotteet ja kiertotalous	4
Yhteenveto	5
Lähdeluettelo.....	6

Johdanto

Kiertotalous on lineaaritalouden vastakohta. Lineaaritaloudessa tuotteet valmistetaan, kulutetaan ja hävitetään. Tällainen talousjärjestelmä tuottaa päästöjä, jätettä ja aiheuttaa energiahukkaa. Kiertotaloudessa ei tuoteta jatkuvasti lisää uusista raaka-aineista ja materiaaleista, vaan hyödynnetään sitä mitä on jo kertaalleen tehty. Kiertotalouden tavoitteena on vähentää kulutusta, minimoida jätteen ja hukkan määrä, lisätä uusio- ja uudelleenkäyttöä sekä tehostaa kierrätystä. Jakaminen, vuokraaminen, korjaaminen ja kunnostaminen edistävät myös osaltaan kiertotalouden toteutumista. (1). Rakennusalalla tunnistetaan kiertotalouden hyödyt, mutta kiertotalouteen siirtyminen koetaan hitaaksi (2).

Rakentamisen kiertotalouden mittaaminen on haastavaa sillä yhtenevää menetelmää sille ei vielä ole. Yritykset ovat kuitenkin kehittäneet erilaisia mittareita kiertotaloudelle. Näitä mittareita tutkitaan yhteispohjoismaisessa hankkeessa, jonka tavoitteena on luoda yhteneväinen menetelmä kiertotalouden toteutumisen mittaamiseksi (3). Suomessa rakentamisen kiertotalouden tilannetta kuvataan esimerkiksi jätteiden kierrätys- ja hyödyntämisasteilla sekä erilaisten kyselyjen tuloksilla. Kierrätysasteella kuvataan jätteiden päätymistä kiertoon, jolloin energiana hyödyntämistä ei huomioida toisin kuin hyödyntämisasteessa. (4).

Green Building Council Finland on järjestänyt koko Suomen kattavia webinaareja kiertotalouteen ja vähähiilisyyteen liittyen vuosien 2021 ja 2022 aikana. Webinaarien yhteydessä he ovat kysyneet osallistujien kokemuksia kiinteistö- ja rakennusalan kiertotalouden tilanteesta. Sama kysely uusittiin vastanneiden kesken vuonna 2023. Kyselyyn vastanneiden kokemus oli, ettei kiertotalous KIRA-alalla ollut juurikaan edennyt vuosien 2021–2023 aikana. Jonkin verran kehitystä koettiin tulleen materiaali- ja rakennustuotekehityksessä, suunnittelussa ja koulutuksessa. Kyselyyn vastanneet ovat kiertotaloudesta kiinnostuneita, jolloin koetut ongelmat saattavat ylikorostua. (2).

Lainsäädäntö ja standardointi

Suomi on sitoutunut EU:n yhteiseen tavoitteeseen hyödyntää rakennus- ja purkujätteestä 70 painoprosenttia vuoteen 2020 mennessä. Suomessa tähän ei olla päästy, vaan kierrätysaste on edelleen alle 60 %. Tämän vuoksi uudeksi aikarajaksi on valittu vuoden 2027 loppu. Rakentamisen jätteet jakautuvat korjaus- ja uudisrakentamisen suhteen siten, että korjausrakentaminen tuottaa 85 % kaikesta rakentamis- purkujätteestä ja uudisrakentaminen 15 %. (5). Korjausrakentaminen pitää sisällään paljon purkamista, mukaan lukien kokonaisten rakennusten purkamisen, jonka vuoksi sen osuus on huomattavasti suurempi kuin uudisrakentamisen. On kuitenkin hankkeita tai kokonaisia kaupunkeja, joiden rakentamis- ja purkujätteen kierrätysaste on yli 70 %.

Suomeen vuonna 2025 tuleva rakentamislakiuudistus pyrkii myös edistämään kiertotaloutta. Se tuo rakennuksille uudet tekniset vaatimukset, rakennuksen elinkaariominaisuudet. Elinkaariominaisuuksia ovat uudelleenkäytettävyys, säilyvyys ja joustavuus, joista rakennushankkeeseen ryhtyvän on valittava vähintään yksi, jota rakennuksen suunnittelussa huomioidaan. (6). Uuden hallituksen myötä rakennuslakiin on tulossa vielä muutoksia, jolloin ei ole varmuutta säilyvätkö elinkaariominaisuudet sellaisenaan laissa (7).

Uudelleenkäytettävyys on helpoiten ymmärrettävissä osaksi kiertotaloutta. Se tarkoittaa, että rakennus suunnitellaan niin, että se on mahdollista purkaa ehjänä ja siirtää tai käyttää komponentteina toisessa rakennuksessa. Säilyvyys ja joustavuus kulkevat kiertotalouden

näkökulmasta ikään kuin käsi kädessä. Molempien tarkoituksena on mahdollistaa rakennukselle pitkä käyttöikä. Säilyvyyden kannalta suunniteltaessa kiinnitetään huomioita rakennuksen materiaaleihin ja niiden käyttöikään, kun taas joustavaksi suunniteltaessa huomioi kiinnitty rakennjärjestelmiin ja tilojen muunneltavuuteen. (6). Jätehierarkian mukaan on arvokkainta pitää asiat käytössä mahdollisimman pitkään ja säilyvyys ja joustavuus tukevat juuri tätä. Toiseksi arvokkainta on uudelleenkäyttö. Uudelleenkäytettävyys on kiertotalouden mukaista, mutta säilyvyys ja joustavuus ovat kiertotalouden näkökulmasta arvokkaampia.

Suomessa on laadittu vuonna 2023 sanasto rakentamisen kiertotaloudelle. Suomen kielessä ei ole erilaisille purkamiselle eri sanoja, kuten englannin kielessä. Esimerkiksi demolish ja disassembly kääntyvät suomen kielellä purkamiseksi. Suomessa ei myöskään tunneta termejä "upcycle" tai "downcycle" on vain "recycle", kierrätys. Rakentamisen kiertotalouden sanakirjassa määritellään "upcycle" ja "downcycle" arvoa lisääväksi ja arvoa vähentäväksi kierrätykseksi. Suomenkielisiä termeistä, kuten uusiokäytöstä ja uudelleenkäytöstä, puhutaan usein synonyymeinä, vaikka todellisuudessa ne tarkoittavat eri asioita. Uusiokäyttö tai kierrätys tarkoittaa, että tuotteessa käytetty materiaali hyödynnetään uudestaan esimerkiksi toisessa tuotteessa. Uudelleenkäytöllä tarkoitetaan taas, että kyseinen tuote käytetään uudestaan sellaisenaan, joko vastaavassa tai eri käyttötarkoituksessa. (4). Tämän vuoksi sanaston laatiminen ja sen aktiivinen käyttäminen ovat erityisen tärkeää.

Betonin kiertotalous

Suomessa, niin kuin muuallakin rakennetaan paljon betonista. Betoni on hyvin painavaa, joten sen hyötykäyttäminen purkuhankkeissa auttaa nopeasti saavuttamaan hankkeen purkujätteen hyödyntämisen tavoitteet. Betonin valmistamiseen käytettävän sementin valmistus tuottaa valtavat määrät hiilidioksidia. Suomessa vuonna 2018 sementin valmistaminen tuotti 1,6 % kaikista Suomen kasvihuonekaasupäästöistä. (8). Suomeen kuitenkin tuodaan paljon sementtiä, jolloin 1,6 % ei kata kaikkea betonirakentamisen päästöjä. Hiilidioksidipäästöjen hillitsemiseksi betonin kierrättäminen ja uudelleenkäyttö on ehdottoman tärkeää.

Yleensä betoni kierrätetään betonimurskana, josta on eroteltu betonin raudoitteet ja muut materiaalit. Suuria määriä betonia on tehokkainta murskata suoraan purkutyömaalla, jolloin purkutyömaalle hankitaan tarvittavat luvat ja laitteet uusiokäytettävän betonimurskan valmistamiselle. Ennen käyttöä betonimurska vielä testataan aiottuun käyttötarkoitukseen sopivaksi. Tämän jälkeen sitä voi käyttää esimerkiksi maarakentamisessa tai uuden betonin kiviaineena. (9).

ReCreate-hanke

Tampereen yliopisto koordinoi betonielementtien uudelleenkäyttöön keskittyvää ReCreate-hanketta. Hankkeen tavoitteena on saada uudelleen käyttöön purkukuntoisten rakennusten hyväkuntoiset elementit, joita ei ole alun perin suunniteltu uudelleenkäytettäväksi. Hanke on EU:n rahoittama ja se edistää useiden YK:n kestävän kehityksen tavoitteita. Vuonna 2023 hanke on edennyt siihen vaiheeseen, että purkukohde on purettu ja ehjänä purettu elementit on varastoitu. (10).

ReCreate hanke on aloitettu vuonna huhtikuussa 2021 ja se päättyy 31.3.2025. Hanke on sisältänyt erityisesti alkuvaiheessa paljon suunnittelutyötä, jotta elementit saadaan purettua ehjänä ja

turvallisesti. Hankkeessa on tehty paljon tutkimustyötä liittyen rakenteiden kestävyuden mittaamiseen ja elementtien uudelleenkäyttökelpoisuuden varmentamiseksi. Elementtien irrottaminen tapahtui aluksi hyvin hitaasti, muutama elementti päivässä, sillä tällaista ehjänä purkamista ei olla Suomessa aiemmin tässä mittaluokassa tehty. Purkuhankkeessa olleiden mukaan oli yllättävää, kuinka nopeasti purkaminen loppujen lopuksi tapahtui, kun viimeisiä elementtejä saatiin purettua jo kymmeniä päivässä. Purkuhankkeen tehokkuuteen vaikutti varmasti se, että kaikki hankkeessa olevat tiesivät tekevänsä jotain, mitä ei aiemmin ollut tehty ja kaikilla oli yhteinen tahtotila hankkeessa onnistumiseen. (10).

BY-vähähiilisyysluokitus

Suomen betoniyhdistys on kehittänyt by-vähähiilisyysluokituksen. Se on vapaaehtoinen kansallinen menetelmä betonin CO₂-päästöjen hillitsemiseksi. Vähähiilisyysluokitusta käytettäessä betonin toimittaja laskee betonireseptinsä päästöt standardin SFS-EN15804 + A2:2019 moduulien A1-A3 mukaan, jolloin päästölaskennassa huomioidaan raaka-aineiden hankinta ja käsittely, raaka-aineiden kuljetus valmistukseen sekä betonin valmistus. Vähähiilisyysluokitus kannustaa betonivalmistajia kehittämään vähähiilisempiä betonireseptejä, joissa monesti hyödynnetään teollisuuden sivuvirtoja sideaineena. (11).

Vähähiilisyysluokitus koskee ainoastaan betonia, ei betonivalussa olevia betoniteräksiä tai muita valuuun upotettavia teräksiä. Valmistajan laskema arvo käy kolmannen osapuolen tarkistettavana, jonka jälkeen sitä vertaillaan vertailutasoon. Tämän jälkeen pystytään ilmoittamaan betonin vähähiilisyysluokitus GWP (Global Warming Potential) arvona. Vertailutaso on nimeltään GWP.ref ja vähähiilisyysluokat ovat GWP.85, GWP.70, GWP.55 ja GWP.40. Mitä pienempi luku sitä vähemmän betoni tuottaa hiilidioksidipäästöjä (11).

WOOL2LOOP-hanke

Kiertotalouden mukaista betonin kaltaisia materiaaleja tutkitaan Oulun yliopistossa. Siellä tutkittiin geopolymeerien valmistamista mineraalivillasta, WOOL2LOOP EU-innovaatiohankkeessa. Geopolymeerejä valmistetaan alkaliaktivaattorien ja mineraalisten sivuvirtojen avulla. Tässä hankkeessa geopolymeerejä valmistettiin erottelemalla ja jauhamalla mineraalivillaa, joka sekoitettiin masuunikuona kanssa. Tähän seokseen lisättiin alkaliaktivaattori sekä kiviaines, jolloin saatiin betonin kaltaista tuotetta. (12).

WOOL2LOOP-hankkeessa tutkittiin reseptiikan lisäksi mineraalivillajätteen keräämistä erilaisilta purkutyömailta sekä sen käyttöä erilaisissa betonituotteissa. Testattavia käyttökohteita olivat muun muassa betonielementit (ontelolaatta, julkisivuelementti), erilaiset laatat ja paneelit sekä 3d-tulostaminen. (12).

Rakennustuotteet ja kiertotalous

Rakennusten purkujätteen käsittelystä ja tuotteistamisesta on pystytty jo nyt rakentamaan yritystoimintaa. Puh Oy valmistaa kierrätetystä purkupuusta biohiiltä, jota voidaan käyttää muun muassa maanparannukseen, suodattamiseen tai eläinten ruuan lisäaineena (13). Toinen biohiiltä tuottava yritys on Carbon Balance Oy (14).

EcoUp ehti jo ennen WOOL2LOOP-hanketta hyödyntää mineraalivillajätettä ja valmistaa siitä Cubeco-nimistä tuotetta. Cubecon valmistuksessa käytetään yrityksen keräämää

mineraalivillajätettä, jonka se jauhaa sementin korvikkeeksi ja valaa siitä modulaarisia rakennustuotteita. Cubeco-tuotteena on monikäyttöinen rakennuspala, jota voidaan käyttää kaupunkirakentamisessa, esimerkiksi istutusaltaissa tai penkkeinä (15). Cubecon käytöstä löytyy esimerkki Helsingin Malminkartanosta, jossa Cubecoa käytettiin puistoalueen maisemoinnissa ja kalustamisessa (16).

Saha-, höylä- ja rakennusteollisuuden sivuvirtoja hyödyntää yritys nimeltä Hiil Oy. He käyttävät ruhjoontunutta, oksaista, värivikaista tai luujuusluokittamatonta puutavaraa, jonka he hiillyttävät, jolloin ruhjeet ja väriviat eivät haittaa. Hiillytettyä puuta voidaan käyttää verhoilumateriaalina. (17).

Kuljetusrinki Oy on avannut elokuussa 2023 hyötyrinki-nimisen kierrätyslaitoksen, joka hyödyntää lajittelussa tekoälyä. He lupaavat 100 % hyödyntämistason käsittelimilleen jättemateriaaleille. (18). Kierrätyslaitosta voidaan hyödyntää esimerkiksi purkusunnittelussa niin, että työmaalla kerätään jätteet yhteen sekajäteastiaan, joka toimitetaan kierrätyslaitokseen lajiteltavaksi.

Yhteenveto

Suomessa kiertotalouden saralla tehdään paljon tutkimusta ja tuotekehitystä sekä järjestetään tapahtumia ja työpajoja, mutta rakentamisen talousmalli pysyy edelleen lineaarisena. Kuitenkin tutkimuksesta ja tapahtumista on syntynyt yrityksiä, jotka omalla toiminnallaan edistävän rakentamisen kiertotaloutta. Lisäksi monet isot konsulttiyritykset ovat ymmärtäneet kiertotalouspalveluiden hyödyt ja tarjoavat palveluita, joilla edistää hankkeen ja sitä kautta koko alan kiertotaloutta.

Kiertotalouteen ei voida siirtyä pelkästään yrityksiä kautta, vaan valtion tukea tarvitaan. Kyse on kuitenkin koko talousjärjestelmän systeemimuutoksesta, eikä yksittäinen yritys tai rahoituslaitos voi tätä muutosta saada aikaan.

Tulevina vuosina on päättymässä tutkimushankkeita ja lakimuutoksia astuu voimaan, jotka omilta osiltaan edistävät kiertotaloutta. Toivon mukaan tutkimuksista syntyy myös uusia yrityksiä, jotka vievät tutkimuksen hedelmät käytäntöön ja lakimuutokset mahdollistavat lineaaritaloudesta pois kasvamisen.

Lähdeluettelo

1. Kiertotalousosaamiskeskus. Kiertotaloudesta: Kiertotalousosaamiskeskus.fi. [Online] Kiertotalousosaamiskeskus. [Viitattu: 15. Joulukuu 2023.] <https://www.kiertotalousosaamiskeskus.fi/mita-kiertotalous-on/>.
2. **Lahtinen, Ella.** *Kiertotalouden nykytila - mikä muuttuu seuraavaksi.* s.l. : Green Building Council Finland, 2023.
3. Kassi, Tuuli. Kiertotalouden mittarit. *Rakentamisen kiertotalouden ajankohtaispäivät 2023.* Helsinki, 16. Marraskuu 2023.
4. Green Building Council. *Rakentamisen kiertotalouden sanakirja.* s.l. : Green Building Council Finland, 2023. ISBN: 978-952-69926-8-6.
5. Ympäristöministeriö. Rakentamisen kiertotalous. ym.fi. [Online] Ympäristöministeriö. <https://ym.fi/rakentamisen-kiertotalous>.
6. **Valtioneuvosto.** Hallituksen esitys YM/2022/47. *Hallituksen esitys eduskunnalle rakentamislaki ja siihen liittyviksi laeiksi.* 2022.
7. Ympäristöministeriö. Maankäyttö ja rakennuslaki: ym.fi. [Online] [Viitattu: 15. Joulukuu 2023.] <https://ym.fi/maankaytto-ja-rakennuslaki>.
8. Betoni. Tietoa betonista: Betoni. [Online] [Viitattu: 15. Joulukuu 2023.] <https://betoni.com/tietoa-betonista/betoni-rakennusmateriaalina/sementti-seosaineiden-kaytto/>.
9. Kinnunen, Elli. Betonirakenteiden kiertotalouden nykytila. *Saint-Gobain Finland ja Pohjois-Suomen Rakennusklusteri, Joululounas: Kiertotalous rakentamisessa.* 29. Marraskuu 2023.
10. Weijo, Inari. EU-horizon -hanke: ReCreate. *Saint-Gobain Finland ja Pohjois-Suomen rakennusklusteri, Joululounas: Kiertotalous rakentamisessa.* Oulu, 29. Marraskuu 2023.
11. Suomen Betoniyhdistys ry. Vähähiilinenbetoni.fi. [Online] [Viitattu: 15. Joulukuu 2023.] <https://vahahiilinenbetoni.fi/>.
12. WOOL2LOOP. *WOOL2LOOP Final report.* 2022.
13. Ikonen, Päivi. Kemiamedia.fi. [Online] 21. Marraskuu 2023. [Viitattu: 15. Joulukuu 2023.] <https://www.kemiamedia.fi/biohiilta-purkupuusta-liperilainen-puhi-valmistautuu-ensimmaisen-tuotantolaitoksensa-kaynnistamiseen/>.
14. Carbon Balance Oy. Carbonbalance.fi. [Online] [Viitattu: 15. Joulukuu 2023.] <https://www.carbonbalance.fi/>.
15. EcoUp. Tuote: Cubeco.fi. [Online] [Viitattu: 15. Joulukuu 2023.] <https://cubeco.fi/tuote/>.
16. EcoUp Oyj. Kestavyysoikka.ymparisto.fi. [Online] 8. Elokuu 2023. [Viitattu: 15. Joulukuu 2023.] <https://kestavyysoikka.ymparisto.fi/suomen-ensimmainen-uusioraaka-aineista-rakennettu-puisto-valmistui-malminkartanoon/>.
17. Hiil Oy. Kiertopuu: Hiil Oy. [Online] [Viitattu: 15. Joulukuu 2023.] <https://hiil.fi/kiertopuu/>.
18. Kuljetusrinki Oy. Hyötyrinki kierrätyslaitos: Kuljetusrinki Oy. [Online] [Viitattu: 15. Joulukuu 2023.] <https://kuljetusrinki.com/hyotyrinki-kierratyslaitos/>.