



# Rakennusalan kiertotalouden ratkaisuja

27.1.2023

Kirjoittajat:  
Maarit Leppänen, Mervi Matilainen & Eetu Pietarinen  
Apila Group Oy Ab 2023



Vipuvoimaa  
EU:lta  
2014–2020



Hanke rahoitetaan REACT-EU -välineen määrärahoista osana Euroopan unionin COVID-19-pandemian johdosta toteuttamia toimia.

# Tiivistelmä

Suomi on asettanut kunnianhimoiset tavoitteet olla edelläkävijämaa kiertotaloudessa. Rakennusala on avainasemassa kiertotaloussiirtymän toteutumisessa, koska rakennukset ja rakentaminen kuluttavat maailmanlaajuisesti merkittävän osan luonnonvaroista ja energiasta. Tämän lisäksi rakennusalalla syntyy paljon jätettä. Tästä syystä on tärkeää edistää rakennusmateriaalien uudelleenkäyttöä ja kierrätystä.

**U**udisrakentamisesta säädellään jo nykyisin kiertotaloutta edistävillä tavoilla, mutta jotta materiaalien arvon säilyminen voidaan taata, tulee kiertotalouden toteutua rakennuksen koko elinkaaren aikana. Tässä prosessissa täytyy kaikkien rakennusalan toimijoiden olla mukana. Rakennusvaiheessa materiaalivaihto täytyy ajatella niin, että ne toteuttavat mahdollisimman hyvin kiertotalouden periaatteita, mutta ovat myös kestäviä ja uudelleenkäytettäviä. Kun rakennus tulee käyttökänsä päähän, se on tärkeää nähdä materiaalipankkina, ja kartoittaa kuinka paljon sen materiaaleista voitaisiin käyttää uudelleen tai kierrättää uusiksi materiaaleiksi.

On kuitenkin tärkeää muistaa, että kier-

totalous ei automaattisesti takaa vähähiilisyttä. Materiaalien järjestyvä hyödyntäminen rakennusteollisuudessa tukeutuu vahvasti elinkaariajatteluun ja hiilidioksidipäästölaskentoihin kokonaisratkaisun järjestyttä arvioitaessa.

Tässä työkirjassa tarkastellaan rakentamisen kiertotaloutta materiaalien uudelleen- ja uusiokäytön näkökulmasta. Työkirja antaa käytännön neuvoja siihen, miten kiertotaloutta voidaan ottaa huomioon yrityksen toiminnassa, sekä esitellään esimerkinomaisesti rakennuskohteita sekä kiertotalouspohjaisia rakentamisen tuotteita.

Työkirjan ovat laatineet Apila Group Oy:n asiantuntijat Maarit Leppänen, Mervi Matilainen ja Eetu Pietarinen.

# Sisällysluettelo

<b>Tiivistelmä</b>	3
<b>Sanasto</b>	6
<b>1 Miksi uusiomateriaalien hyödyntäminen rakentamisessa on tärkeää?</b>	8
1.1 Uusiomateriaaleja hyödynnetään rakentamisessa jo nyt	10
1.2 Uusiomateriaaleille on rakennusteollisuudessa kysyntää	11
1.3 Muista ainakin nämä	11
<b>2 Kiertotalous rakentamisessa</b>	12
2.1 Vaikutukset	14
2.2 Materiaalien kiertotalous	15
<b>3 Rakentamisen kiertotalous käytännössä</b>	16
3.1 Materiaalien hyödyntäminen rakentamisen tuotteissa	17
3.1.1 Uudelleenkäyttö - Käyttökelpoiset neitseelliset materiaalit	19
3.1.2 Uusiokäyttö - Kiertotalousmateriaalit ja uusioraaka-aineet	19
3.1.3 Purkukohteiden materiaalit ja niiden hyödyntäminen	20
3.2 Uusiomateriaalien hyödyntäminen käytännössä	22
3.2.1 Millaisia uusiomateriaaleja voidaan hyödyntää	22
3.2.2 Purkumateriaalien hyödyntäminen käytännössä	23
3.2.3 Uusiomateriaalien hyödyntäminen on tulevaisuutta	24
3.2.4 Muista ainakin nämä	24
3.3 Uusioraaka-aineet	25
3.4 Uusiotuotteet	27
3.5 Kuinka päästä alkuun rakentamisen kiertotaloudessa	29

<b>4 Esimerkkejä kiertotalouskohteista</b>	32
4.1 Tampereen Kissanmaan kiertotaloustalo	32
4.2 Kummatin Kerrostaloalueen peruskorjaus Raahessa	33
4.3 Hämeenlinnan Vuorentaan vanhainkodin purku-urakan kilpailutus	33
<b>5 Lainsäädäntö ja ohjeet</b>	34
<b>6 Linkit</b>	40
6.1 Lainsäädäntö ja kriteerit	40
6.2 Oppaat	42
6.3 Palvelut	44
6.4 Referenssit	45
6.5 Uusiotuotteiden valmistajia	46
6.6 Verkostot	47
<b>7 Lähteet</b>	48

# Sanasto

**F**innish Green Building Council (FIGBC) on osa kansainvälistä verkostoa, jonka tavoitteena on edistää kestävämpää rakentamista Suomessa ja maailmalla. FIGBC:n luotsaaman KIRA-kioski-projektin tavoitteena on koota kiinteistö- ja rakennusalan kiertotalousratkaisut koko KIRA-alan käyttöön. Osana projektia luotiin yhteistyössä asiantuntijoiden ja Ympäristöminis-

terion kanssa rakennuslalle kiertotalouden sanakirja, tavoitteena yhdenmukaistaa termejä. (Finnish Green Building Council, 2022).

Tätä työkirjaa kirjoitettaessa virallista sanakirjaa ei ole vielä julkaistu. Tärkeimmät materiaaleihin liittyvät termit on poimittu sanakirjaluonnoksesta, ja termistöä on täydennetty muista lähteistä.

<b>Downcycling</b>	Arvokas tuote muutetaan vähemmän arvokkaaksi materiaaliksi, tai siitä otetaan talteen materiaaleja, joita hyödynnetään toisessa (vähäarvoisemmassa) käyttötarkoituksessa.
<b>EDP-seloste (Environmental Product Declaration, RTS EPD-seloste, ympäristöseloste)</b>	Elinkaarianalyysiin perustuva, standardoitu tapa esittää tuotteen ympäristövaikutuksia.
<b>End of Waste (EoW, Ei-enää-jätettä, EEJ)</b>	Jos materiaalit täyttävät annetuissa asetuksissa säädetyt edellytykset, ne lakkaavat olemasta jätettä.
<b>Kierrätys</b>	Jätteen valmistaminen tuotteeksi, materiaaliksi tai aineeksi, pois lukien energia-, polttoaine-, tai maantäyttö.
<b>Kierrätysmateriaalit</b>	Kierrätettyä materiaalia, joka on jossain prosessin vaiheessa ollut jätettä.
<b>Materiaalipassi</b>	Dokumentti, joka sisältää tiedon kaikista rakennuksissa käytetyistä materiaaleista.
<b>Purkukartoitus</b>	Purettavan rakennuksen materiaalien ja haitta-aineiden kartoitus.
<b>Purkumateriaali</b>	Purkamisessa syntyvät materiaalit ja rakennusosat.
<b>Upcycling</b>	Jättemateriaalin jalostamista ja käyttämistä tarkoituksessa, jossa se korvaa mahdollisimman arvokasta muutoin käytettävää materiaalia.
<b>Uudelleenkäyttö</b>	Käytöstä poistetun tuotteen tai materiaalin hyödyntäminen samaan käyttötarkoitukseen, kuin mitä se oli alun perin tarkoitettu ennen kuin siitä tulee jätettä.
<b>Uusiokäyttö</b>	Käytetystä poistetun aineen, esineen tai jätteen käyttämistä raaka-aineena.
<b>Uusiomateriaali</b>	Uusioraaka-aineesta valmistettua materiaalia.
<b>Uusiotuote</b>	Uusiotuote on uusiomateriaalista valmistettu tuote.
<b>Uusioraaka-aineet</b>	Kierrätettävästä jätteestä saatua raaka-ainetta (esimerkiksi kierrätyspaperista saatu kierrätyskuitu).

# 1 Miksi uusiomateriaalien hyödyntäminen rakentamisessa on tärkeää?

## Pääkohdat

- Materiaalit on aina parempi saada käyttöön eikä kaatopaikoille. Rakentaminen tarjoaa mahdollisuuden tuoda käytettyjä materiaaleja elinkaaren päästä takaisin kiertoon.
- Materiaalien arvon säilyttäminen on tärkeää: niillä tulisi olla sama tekninen arvo kuin primäärisellä materiaalilla.
- Uusiomateriaalien järkevä hyödyntäminen linkittyy vahvasti sekä hiilidioksidipäästölaskentoihin, että elinkaariajatteluun.
- Rakennusteollisuus haluaisi hyödyntää enemmän uusiomateriaaleja, mutta siihen pääsemiseksi vaaditaan asennemuutosta läpi koko ketjun: on oltava yhteinen tahto hyödyntää materiaaleja.

**P**äästäksemme pureutumaan siihen miksi kiertotalouden lisääminen rakennusteollisuuteen on tärkeää, haastattelimme Rakennusteollisuus RT ry:n Ympäristö- ja energiajohtajaa, Pekka Vuorista. Hän vastaa organisaatiossaan ympäristöasioiden (kestävä vähähiilinen rakentaminen ja kiertotalous) horisontaalivastuusta ja EU-edunvalvonnasta sekä EU-taksonomiasta ja on mukana mm. FIEC:n edustajana komission taksonomiatyön Platform on Sustainable Finance -ryhmässä.

Volyyimiltään rakentaminen on suuri käyt-

tökohde uusiomateriaaleille. Jos elinkaaren päästä vapautuu materiaaleja, niiden hyödyntäminen on ehdottomasti järkevää. *”Rakentaminen tarjoaa mahdollisuuden tuoda jo käytettyjä materiaaleja elinkaaren päästä takaisin kiertoon. Täytyy muistaa, että kiertotalouteen liittyy myös rakennusten elinkaaren jatkaminen. Kun kerran rakennetaan kestävästi, rakennus voi palvella todella pitkään,”* muistuttaa Vuorinen. Tekninen parantaminen on monesti vastaus nykyajan haasteisiin, jotka liittyvät energiatehokkuuden parantamiseen ja rakennusten päästö-



jen pienentämiseen. Tekninen parantaminen tarkoittaa käytännössä sitä, että pienellä materiaalilla satsauksella voidaan saada merkittävät hyödyt niin energiatehokkuudessa kuin päästöjen vähentämisessäkin, jolloin rakennuksen arvo kasvaa. Sen avulla voitaisiin jatkaa rakennusten käyttöikä ja käyttää mahdollisesti jopa kokonaisia rakennusosia uudelleen, ei pelkkiä materiaaleja.

Toisaalta myös pelkät materiaalit voivat olla haluttuja kierrätettynä, koska primäärituotannon päästöt ovat suuret. Esimerkiksi metallit kiertävät erittäin hyvin, ja betoniakin pystytään hyödyntämään. Kierrätysprosessissa materiaalin arvo tulisi pyrkiä säilyttämään. Toisaalta on myös materiaaleja, jotka nykyisellään päätyvät jätteeksi, esimerkiksi puu, joka käytännössä poltetaan. Näiden materiaalien osalta pitäisi pystyä löytämään uusia innovaatioita, joilla materiaalin arvo säilyy. Mielenkiintoisina ratkaisuehdotuksina Vuorinen pitää mm. biohiiltä ja aktiivihilteä. *”Materiaalit olisi aina parempi saada käyttöön eikä kaatopaikoille. Lainsäädännöllä on ohjattu kaatopaikkakieltojen kautta materiaaleja paremmin hyödynnettäväksi, esimerkiksi bitumijäte asfalttiin. Lasia, kipsilevyjä ja villaa halutaan jo hyödyntää ja hyödynnettäänkin jo materiaaleina.”*

*”Kierrätysmateriaalin ja uusiomateriaalin ero on siinä, että kierrätysmateriaali on tulossa markkinoilla ja uusiomateriaali on sitä, mitä oikeasti käytetään siellä.”* Uusiomateriaalien järkävä hyödyntäminen rakennusteollisuudessa linkittyy siis vahvasti sekä hiilidioksidipäästölaskentoihin, että elinkaariajatteluun. Tekninen päivitys linkittää vähähiilisyden rakentamiseen. Se on pieni materiaallinen satsaus verrattuna energiatehokkuuden parantamisen kautta tuleviin CO<sub>2</sub>-päästövähennyksiin.

Olellainen kysymys uusiomateriaalien hyödyntämisessä ei ole miksi se on tärkeää, vaan miksi se on järkevää. Perusmateriaaleja, kuten kiviaineksia ja puuta on perinteisesti ollut hyvin saatavilla, mutta kun kierrätysmateriaalien saatavuus lisääntyy ja paranee, onko järkevää olla hyödyntämättä niitä? Uusiomateriaalit ovat luonnollinen paikka hyödyntää materiaaleja. Perusratkaisuja on jo olemassa, esimerkiksi masuunikuvon hyödyntäminen infrarakentamisessa, ja uusiomateriaaleja ja uusiopolttoaineita sementtiteollisuudessa. Näissä ratkaisuissa standardisoiminen on ollut iso mahdollistaja.

Kiertotalous kaipaa standardisoivia ohjeita ja lainsäädännön päivittämistä. Osittain kehityksen mahdollistavia askeleita on jo tehty: standardisoinnissa on huomioitu uusiomateriaalit, ja MARA-asetuksen laajentaminen on ollut tärkeä edistysaskel. Sen sijaan lupa- ja sääntelypuolella ratkaistavaa vielä riittää. Kiertotalousmateriaalien hyödyntämisessä markkinan luominen on ehdottoman tärkeää. *”Julkisen sektorin tulisi toimia tässä edelläkävijänä ja ratkaisujen luojana muun muassa kunnallistekniikan osalta.”*

Kiertotalouden tulisi edistää Vuorisen mukaan kolmea asiaa samanaikaisesti: *”Ensiksi taloudellisen kannattavuuden täytyy olla kunnossa. Kiertotalouden markkinoiden tulee olla sujuvat, jotta materiaaleja ei jää esimerkiksi lupa-asioiden takia hyödyntämättä.”* Käytännössä tämä tarkoittaa toimijoiden ketjua suunnittelusta luvitukseen. Lisäksi täytyy löytyä toimija, joka myy materiaalit, ja toimija, joka ostaa. *”Toinen asia on lainsäädäntö. End-of-waste (EOW) ei aina aja sivuvirtojen hyödyntämistä, joskus kriteerit ovat liian tiukkoja. Sen sijaan hyödyntämistä tulisi tarkastella sen perusteella, onko kokonaisratkaisu järkävä. Esimerkiksi Hollan-*

*nissa kaikki materiaalit testataan, olipa se primääri- tai uusiomateriaalia, ja materiaalit luokitellaan A–D-luokkiin. Kaikille materiaaleille löytyy kuitenkin käyttökohde.”* Viimeisenä asiana Vuorinen mainitsee CO<sub>2</sub>-päästölaskennan, joka tulisi huomioida yhtä tärkeänä tekijänä kuin materiaalivirtojen määrälliset arvioinnit. Esimerkiksi tiheästi rakennetulla alueella materiaalivirtojen

määrällinen tarkastelu ei ole vertailtavissa haja-asutusalueiden kanssa. Esimerkiksi pitkät kuljetusmatkat saattavat nopeasti nollata hyödyt. Onkin tärkeää muistaa, että kiertotalous ei automaattisesti takaa vähähiilisyttä, ja siksi CO<sub>2</sub>-päästöjen laskenta tulisi olla mukana rinnalla, kun arvioidaan kokonaisratkaisua.

## 1.1 Uusiomateriaaleja hyödynnetään rakentamisessa jo nyt

Uusiomateriaaleja käytetään jo yleisesti rakentamisessa, yleisimpinä betonimurske, kuonat ja tuhkat. UUMA-hankkeessa (Uusiomateriaalien hyödyntäminen maarakentamisessa) on tehty töitä uusiomateriaalien parissa jo yli 10 vuotta. Esimerkiksi sementin valmistamisessa käytetään paljon erilaisia uusiopolttoaineita: energiaosa hyödynnetään energiana, josta metallinen ja mineraalinen osa jää sementtiin. Tällä tavoin on myös pystytty pienentämään sementinvalmistuksen hiilijalanjälkeä. Itse lopputuotteen eli sementin koostumus on tarkkaan analysoitu, sillä sementin laatu on tiukoin standardien määritely. Tuotteena syntyy seossementtejä. ”Sementtiteollisuus on kuitenkin todiste siitä, että meillä on jo perusmateriaaleissa käytetty paljon uusiomateriaaleja,” valottaa Vuorinen.

Tierakentamisessa on kehitetty tekniikoita, joissa uusiomateriaali kiertää prosesseissa itsessään, ja kierrätysmateriaali voidaan

hyödyntää kohteessa. Betonia voidaan myös hyödyntää piha- ja infrarakentamisessa. Myös kierrätyskipsi, -lasi ja -bitumi ovat äärimmäisen haluttuja rakentamisessa ylipäättäen. Esimerkiksi kierrätyskipsi kiertää uusiksi kipsilevyiksi. ”Jonkun mielestä tällainen toiminta saattaa olla liian pienen mittakaavan juttuja, mutta sillä ei ole sinänsä merkitystä, koska tämä on yksi malli toimia järkevästi. Kunhan toiminta ei aiheuta isompaa ympäristöhaittaa kuin mitä se saa hyötynä aikaan.” Puujätteen ja osin muunkin rakennusjätteen kierrätyksen ongelmana on se, että käsittely (esimerkiksi maalaaminen tai kyllästys) muuttaa alkuperäisen tuotteen jäteluvan, tämän takia olisi tärkeää miettiä minkä tyyppisessä tuotteessa tällaista materiaalia voisi käyttää. ”Mutta tämä on jälleen kerran yksi kysymys, joka liittyy sääntelyyn ja materiaalien hyödyntämisen tavoitteisiin.”

## 1.2 Uusiomateriaaleille on rakennusteollisuudessa kysyntää

Rakennusteollisuus haluaisi hyödyntää enemmän uusiomateriaaleja, mutta siihen pääsemiseksi vaaditaan asennemuutosta läpi koko ketjun: on oltava yhteinen tahto hyödyntää materiaaleja. ”Uusiomateriaalien hyödyntäminen ei ratkaise koko ongelmaa, mutta ei ole järkeä seisottaa materiaaleja urakoitsijoiden pihalla, vaan ne pitäisi saada käyttöön.” Uusiomateriaalien käytöllä on pitkä historia rakennustuoteteollisuudessa. Etenkin sodan jälkeen uudelleenrakentamisvaiheessa rakennetaan paljon uusiomateriaaleista.

Jotta uusiomateriaaleja voitaisiin hyödyntää enemmän, tulisi niillä olla sama tekninen arvo kuin primäärisellä materiaalilla, ja jätestatuksesta pitäisi päästä eroon. ”Jos tuotteet ovat kaupallisia ja ne on testattu, pitäisi unohtaa niiden lähde. Pitäisi muistaa, ettei primäärisillä materiaaleillakaan aina ole samoja ominaisuuksia kuin uusiomateriaaleilla.” Yhteiskunnallinen paine uusiomateriaalien hyödyntämiseen kasvaa koko ajan, ja sitä kautta syntyy myös uusia markkinoita.

## 1.3 Muista ainakin nämä

### **Rakennusteollisuuden parissa toimivien tulisi muistaa ainakin nämä kolme asiaa, kun mietitään uusiomateriaalien käyttöä:**

- 1.** Uusiomateriaalin hyödyntäminen on asennekysymys, joten unohda materiaalin lähde.
- 2.** Tulisi selvittää, onko soveltuvaa uusiomateriaalia kaupallisesti saatavilla.
- 3.** Onko uusiomateriaali teknisesti kohteeseen soveltuva, sillä primäärissäkään ei aina ole samoja ominaisuuksia.

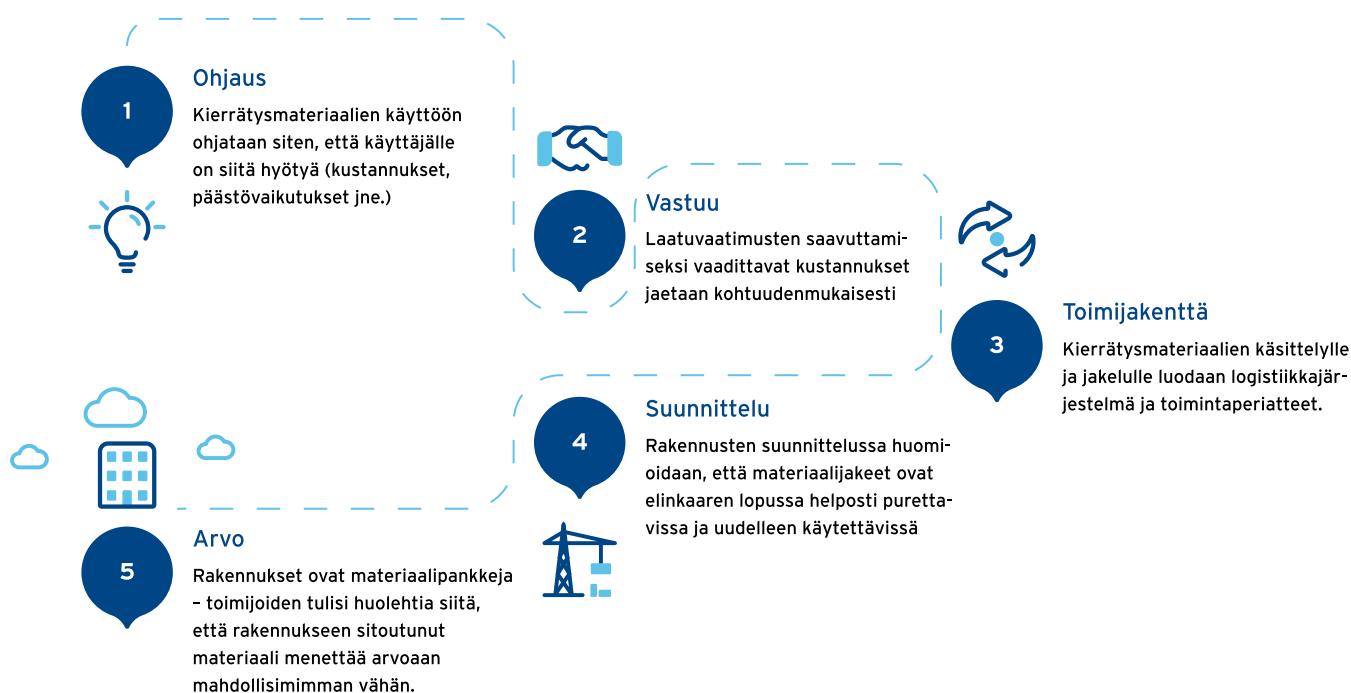
## 2 Kiertotalous rakentamisessa

### Pääkohdat

- Kiertotalousmateriaalien ottaminen laajempaan käyttöön vaatii ohjauskeinoja, kustannusten kohtuudenmukaista jakautumista sekä rakennusten suunnittelua koko elinkaarta silmällä pitäen.
- Toimiva kiinteistö- ja rakennusalan kiertotalous edellyttää toimia koko arvoketjulta.
- Kiertotaloussiirtymää rakennusosalalla voidaan nopeuttaa edistämällä rakennusmateriaalien uudelleenkäyttöä ja kierrätystä.

**S**uuret rakennuttajat pyrkivät tekemään vastuullisuuttaan näkyväksi, ja esimerkiksi YIT:n eräs vastuullisuustavoitteista on edistää kestävästä kaupunkirakentamisesta kiertotalouden keinoin. Yhtiön tavoitteena on edistää uusio- ja kierrätysmateriaalien käyttöä rakentamisessa. Kuitenkin kiertotalousmateriaalien ottaminen laajempaan käyttöön vaatii ajattelutavan muutosta

koko alalta. Käytännössä tämä tarkoittaa ohjauskeinoja, kustannusten kohtuudenmukaista jakautumista sekä rakennusten suunnittelua koko elinkaarta silmällä pitäen. Lisäksi rakennukseen sitoutuneen materiaalin tulisi säilyttää arvonsa mahdollisimman hyvin. Tämä edellyttää, että kierrätysmateriaalien käsittely ja jakelu hoidetaan yhteisiä toimintaperiaatteita noudattaen. (Virolainen, 2021)



**Kuva 1.** Kierrätysmateriaalien laaja käyttö rakennusalalla vaatii uudenlaista ajattelua. Muokattu lähteestä: Viro-lainen, E. (2021) Uusio- ja kierrätysmateriaalit rakentamisessa (YIT).

Toimiva kiinteistö- ja rakennusalan kiertotalous edellyttää toimia koko arvoketjulta. Finnish Green Building Council (FIGBC) listaa, kuinka jokainen rakennusala toimija voi omalla toiminnallaan edistää kiertotalouden toteutumista rakentamisessa.

- **Rakennustuotteiden valmistuksessa** tuotteet valmistetaan kierrätetyistä raaka-ainesta. Valmiit tuotteet ovat kestäviä, korjattavia ja kierrätettäviä, sekä tuotteiden EDP-seloste (Environmental Product Declaration) kertoo myöhemminkin tuotteen sisällön.
- **Rakennuksen suunnittelussa** kartoitetaan, onko tarvetta uudelle rakennukselle, vai voitaisiinko käyttää olemassa olevia rakennuksia. Uutta rakennusta suunnitel-

taessa mahdollistetaan pitkä elinkaari, ja oikeilla materiaalivalinnoilla varmistetaan tilatehokkuus, muunneltavuus ja huollettavuus. Olennaista on myös rakennuksen ajatteleminen materiaalipankkina, josta käytetyt materiaalit voidaan myöhemmin purkaa ja käyttää uudelleen.

- **Rakentamisessa** vuoropuhelu rakennuttajan ja suunnittelijan välillä on olennaista tavoitteiden saavuttamiseksi. Työmaalla pyritään hävikin minimointiin. Ylijäämä- ja purkujäte lajitellaan ja ohjataan uudelleenkäyttöön. Kuljetukset optimoidaan ja työmaalla pyritään päästöttömyyteen. Materiaalipassin päivittämisestä huolehditaan. Materiaalipassi sisältää tiedon kaikista kohteella käytetyistä materiaaleista.

- **Rakennusten käytössä ja ylläpidossa** voidaan optimoida tilankäyttöä yhteiskäytöllä ja jakamisella. Jätteet lajitellaan, ja energian ja veden käyttö minimoidaan. Rakennuksen säännöllinen huolto ja ylläpito auttaa suunnitellun elinkaaren toteutumisessa.
- **Rakennusten korjaamisessa** pätevät samat muistisäännöt kuin suunnittelussa: materiaalivalinnat, tilatehokkuus, muunneltavuus ja huollettavuus. Kunto- tutkimukset- ja kartoitukset kertovat korjaustarpeet. Materiaalipassin päivittäminen ja täydentäminen edesauttaa tiedonhallinnan jatkuvuutta.
- **Purkaminen** tulisi olla viimeinen vaihtoehto, jos rakennusta ei voida enää säilyttää sitä korjaamalla tai muuttamalla. Ennen purkamista tehtävä purkukartoitus auttaa selvittämään mitä rakennuksen osia voitaisiin käyttää uudelleen, mitä purkumateriaaleja syntyy ja kuinka ne voidaan kierrättää.

## 2.1 Vaikutukset

Suomi pyrkii olemaan kiertotalouden edelläkävijämaa. Kiertotalousohjelmaa toteutetaan keskeisillä toimialoilla, joista rakennusteollisuus on eräs keskeisimpiä. Rakennukset ja rakentaminen kuluttavat maailmanlaajuisesti noin 50 % maapallon luonnonvaroista, sekä 40 % jalostamattomasta energiasta. Rakennussektori myös tuottaa noin 35 % globaaleista kasvihuonekaasupäästöistä sekä 30 % syntyvästä jätteestä. Tämän lisäksi rakentamisen maankäyttö ja raaka-aineiden kulutus vaikuttavat merkittävästi ilmastoon ja luonnon tilaan. (Ympäristöministeriö, 2023).

Koska rakennusteollisuus on merkittävä luonnonvarojen käyttäjä ja jätteen tuottaja,

se on myös avainasemassa ilmastonmuutoksen hillitsemisessä ja luonnon monimuotoisuuden köyhtymisen ehkäisemisessä. Kiertotaloussiirtymää rakennusallalla voidaan nopeuttaa edistämällä rakennusmateriaalien uudelleenkäyttöä ja kierrätystä. Toimet säästävät luonnonvaroja ja vähentävät uusien tuotteiden valmistuksessa syntyviä päästöjä ja jätettä. (Ympäristöministeriö, 2023).

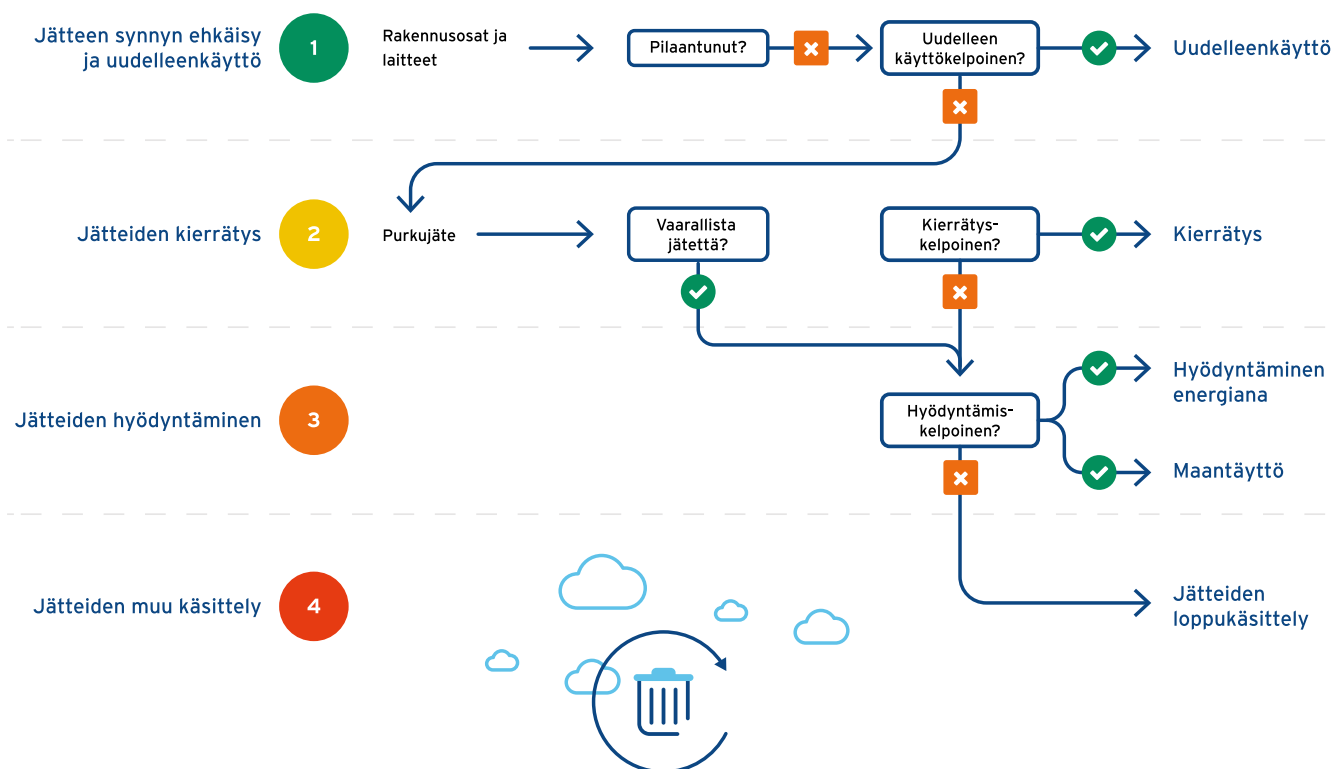
Suomi on EU:n jäsenmaana sitoutunut tavoitteisiin hyödyntää 70 % rakennus- ja purkujätteestä vuoteen 2020 mennessä. Hyödyntämisaste on kuitenkin edelleen alle 60 %. (Ympäristöministeriö, 2023).

## 2.2 Materiaalien kiertotalous

Uudisrakentamista säädellään jo nykyisin kiertotaloutta edistävillä tavoilla. Rakentamisessa pyritään siihen, että uudet rakennukset olisivat pitkäikäisiä, monikäyttöisiä ja muunneltavia sekä helposti huollettavia ja korjattavia. Jotta voidaan taata materiaalien arvon säilyminen, tulee kiertotaloutta edistää rakennuksen koko elinkaaren aikana. Tämä taas edellyttää sitoutumista koko rakennusalalta.

Materiaalien kannalta rakentamisen kiertotaloutta voidaan parhaiten edistää rakennuksen elinkaaren kummastakin päästä. Rakennusvaiheessa voidaan tarkastella, millaisia kierrätysmateriaaleja voitaisiin hyödyntää, ja kuinka paljon. Kun rakennus on tullut käyttökänsä päähän, on tärkeää kartoittaa kuinka paljon rakennusosista ja -materiaaleista sekä rakennus- ja purkujätteistä voitaisiin käyttää uudelleen tai kierrättää. (Ympäristöministeriö, 2023). On kuitenkin huomioitava, että materiaalit ovat turvallisia ja terveellisiä käyttää ja etteivät ne ole pilaantuneita tai vaurioituneita, tai sisällä haitallisia aineita tai vaarallisia yhdisteitä. (Lautamo, 2020).

Uudisrakentamista säädellään jo nykyisin kiertotaloutta edistävillä tavoilla. Rakentamisessa pyritään siihen, että uudet rakennukset olisivat pitkäikäisiä, monikäyttöisiä ja muunneltavia sekä helposti huollettavia ja korjattavia. Jotta voidaan taata materiaalien arvon säilyminen, tulee kiertotaloutta edistää rakennuksen koko elinkaaren aikana. Tämä taas edellyttää sitoutumista koko rakennusalalta.



**Kuva 2.** Jätehuollon etusijajärjestyksen huomioiminen rakennus- ja purkujätteen osalta. Muokattu lähteestä: Lehtonen, K. 2019. Purkutytöt - opas tekijöille ja teettäjiille. Ympäristöministeriön julkaisuja 2019:29.

# 3 Rakentamisen kiertotalous käytännössä

## Pääkohdat

- Rakennusteollisuudessa on paljon päästövähennyspotentiaalia rakennusmateriaalien valmistuksessa ja kierrätyksen tehostamisessa.
- Purkumateriaalien uudelleenkäyttö vaatii suunnitelmallisuutta, ja purkukohteen hyödyntämiskelpoisten materiaalien kartoitus tulisikin tehdä jo purkamista suunnitellessa.
- Kun purkukohteen materiaaleja halutaan hyödyntää, on heti harkintavaiheessa oltava selkeät ohjeet, että purku tulee toteuttaa ehjänä.
- Rakentamisen kiertotalous vaatii kiinnittämistä huomioita materiaalivalintoihin, verkostoitumista, työvaiheiden huolellista suunnittelua ja yhteistyötä. Parhaimmillaan kiertotalous tarjoaa yrityksille uusia liiketoimintamahdollisuuksia.

**R**akennusteollisuudessa on paljon päästövähennyspotentiaalia rakennusmateriaalien valmistuksessa ja kierrätyksen tehostamisessa. Kiertotalous ei kuitenkaan ole rakentamisessa uusi asia. Esimerkiksi hirsirakennuksia on purettu, siirretty ja pystytetty uudelleen jo vuosisatojen ajan (Sipiläinen, 2022). Modernimpia-kin esimerkkejä toki löytyy. SITRA toteutti

vuosien 2018–2021 aikana kiinteistö- ja rakentamisalan toimijoille Kiertotaloussprintin, jonka tuloksena syntyi mm. listaus kiertotalouden referensseistä rakennetussa ympäristössä. Sittemmin FIGBC:n ylläpitämällä [rakennakiertotaloutta.fi](https://rakennakiertotaloutta.fi)-sivustolla on listattu toteutettuja kiertotalouskohteita. Hankkeita on esitelty aina aluesuunnittelusta uudisrakentamiseen saakka.



## 3.1 Materiaalien hyödyntäminen rakentamisen tuotteissa

KiertotalousSprintti-hankkeessa laadittiin lista toimenpide-ehdotuksista, joilla kiertotalous saadaan osaksi normaalia kiinteistö- ja rakennusalan toimintakulttuuria. Toimenpiteissä nostettiin esille materiaalipankkien käyttö purkukohteiden rakennusmateriaalien kierrättämiseksi sekä uusiomateriaalien käytön lisääminen uudisrakentamisessa. Tätä varten kierrätys- ja uusiomateriaalit ja -tuotteet tarvitsevat markkinat, jotta uusia innovaatioita syntyy ja materiaalit saadaan kiertämään. (Finnish Green Building Council, 2018)

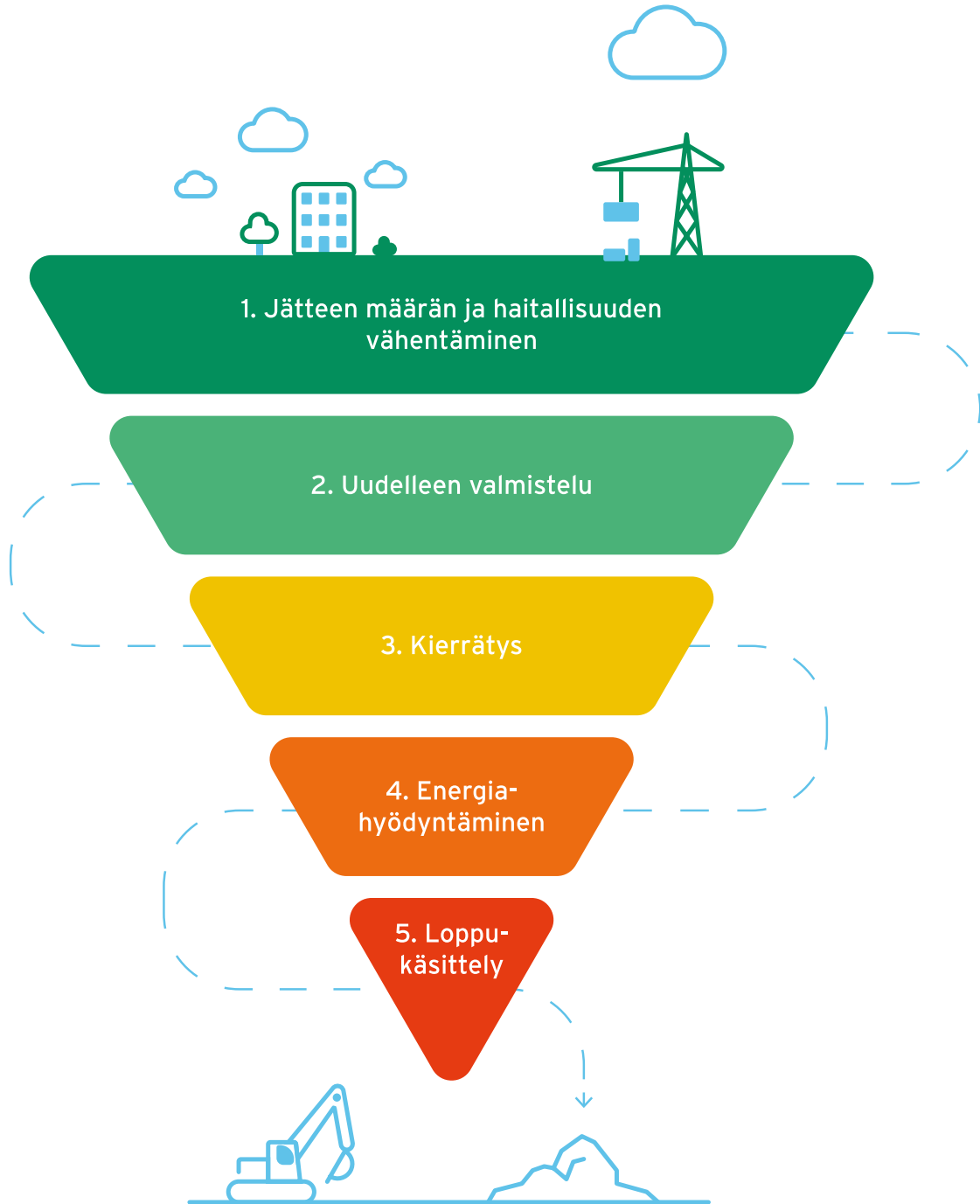
Nykyisellään purettavien rakennusosien arvo ja kysyntä on vielä heikkoa, mikä rajoittaa liiketoiminnan kehittymistä. Jotta purkumateriaalien laajamittaisemmasta hyödyntämisestä tulisi kannattavaa liiketoimintaa, tulisi lainsäädäntöä ja sääntelyä kehittää kannustavammaksi. Rakennusosien ja materiaalien uudelleenkäyttöä ja uusiokäyttöä voitaisiin edistää digitaalisten ratkaisujen avulla. Yksi esimerkki tiedonhallintaa edistävistä ratkaisuista on materiaalipassi, joka mahdollistaa materiaalien arvon säilymisen (Tihinen ym., 2022).

Ylijääneelle tai puretulle rakennusmateriaalille on kolme vaihtoehtoista sijoituspaikkaa: uudelleenkäyttö sellaisenaan, uudel-

leenkäyttö uusiomateriaalissa tai päätyminen jätteeksi. Hyödyntämisen helppous ja kannattavuus riippuu monesta seikasta, kuten esimerkiksi siitä onko purkaminen, lajittelu ja materiaalin puhtauden varmistaminen helppoa, ja onko logistiikka ja käsittely mahdollista toteuttaa kustannustehokkaasti.

Lainsäädännössä on määritelty jätteenhuollon etusijajärjestys, joka perustuu viisiportaiseen jätehierarkiaan. Tärkeintä on jätteen syntymisen ehkäisy. Jätteen energiakäyttö ja loppukäsittely ovat pyramidissa alimmaisena, eli viimeisiä vaihtoehtoja.

Materiaalien kierrätyksen on kehityttävä loppusijoituksesta tai energiahyödyntämisestä kohti suorempaa hyödyntämistä. Tällä hetkellä rakennusalan materiaaleja hyödynnetään kierrättämällä ne toiseen käyttötarkoitukseen, mutta jatkossa materiaalien upcycling, eli niiden arvon kohottaminen käsittelemällä tulee olemaan yhä tärkeämmässä roolissa. Aitoon kiertotalouteen päästään vasta, kun materiaaleja ja tuotteita voidaan käyttää uudelleen sellaisenaan. (Virolainen, 2021).



**Kuva 3.** Jätehierarkia. Muokattu lähteestä: Mäensalo, J. (2018). Kiertotalouden mukaiset materiaalivalinnat rakentamisessa: case: Topinpuiston vierailukeskus.

## 3.1.1 Uudelleenkäyttö - Käyttökelpoiset neitseelliset materiaalit

Uudelleenkäyttö tarkoittaa käytöstä poistetun tuotteen tai materiaalin hyödyntämistä samaan käyttötarkoitukseen, kuin mitä se oli alun perin tarkoitettu ennen kuin siitä tulee jätettä. Uudelleenkäyttö vähentää uusissa tuotteissa tarvittavien materiaalien kuluista. (Mäensalo, 2018).

Purkumateriaalien uudelleenkäyttö vaatii suunnitelmallisuutta, ja purkukohteen hyödyntämiskelpoisten materiaalien

kartoitus tulisikin tehdä jo purkamista suunnitellessa. Tällöin pystytään tunnistamaan uudelleenkäyttöön kelpaavat rakennusosat, kierrätys- ja uusiokäyttöön kelpaavat materiaalit, sekä haitallisia aineita sisältävät materiaalit. (Zhu ym., 2022). Laajamittainen rakennusosien uudelleenkäyttö edellyttäisi, että purkuhankkeen toteuttaja ottaa yhä enemmän vastuuta uudelleenkäytettävien osien tunnistamiseksi. (Häkämies ym., 2019).

## 3.1.2 Uusiokäyttö - Kiertotalousmateriaalit ja uusioraaka-aineet

Jos purettavaa rakennusosaa tai -tuotetta ei voida käyttää uudelleen sellaisenaan, siitä tulee rakennus- ja purkujätettä. Kierrätyskelpoista jätettä voidaan uusiokäyttää raaka-aineina uusissa tuotteissa. Uusiokäyttö tarkoittaa materiaalin käyttämistä uudelleen raaka-aineena. (Mäensalo, 2018). Uusiotuotteiden käyttö säästää luonnonvaroja ja vähentää ilmastopäästöjä sekä syntyvän jätteen määrää. Valitsemalla uusiotuotteita rakentamiseen edistetään niiden markkinakehitystä ja

sitä kautta myös tarjontaa. (Lautamo, 2020)

Rakennus- ja purkujätettä koskevat jätelainsäädännön velvoitteet, eikä jätteiden prosessointi automaattisesti poista materiaalin jätestatusta. Rauta-, teräs-, kupari- ja alumiiniromulle, sekä lasi- ja betonimurskalle on olemassa End of Waste-kriteetit (EoW, Ei-enää-jätettä, EEJ). Jos materiaalit täyttävät annetuissa asetuksissa säädetyt edellytykset, ne lakkaavat olemasta jätettä. (Zhu ym., 2022).

## 3.1.3 Purkukohteiden materiaalit ja niiden hyödyntäminen

### Betoni ja tiili

Betoni on purkuprosessissa massaltaan suurin syntyvä jätelaji. Betoni- ja tiilijätettä voidaan murskattuna hyödyntää korvaamaan neitseellisiä kiviaineksia esimerkiksi maarakentamisessa. Murskattua betonia voidaan käyttää myös uuden betonin raaka-aineena. Tiilen uudelleenkäyttöaste on toistaiseksi alhainen, vaikka kysyntää puhdistetuille vanhoille tiilille on. Ongelmana on puhdistetun tiilen saatavuus, sillä tiilirakennuksia puretaan vähän, ja purettaessa vanhat tiilet yleensä murskataan. (Lautamo, 2020)

### Puu

Puu on monipuolinen materiaali, jolla olisi paljon kierrätyspotentiaalia. Puu toimii myös hiilinieluna, sillä siihen varastoitunut hiili säilyy puussa sen koko käyttöiän ajan. (Mäensalo, 2018). Käytännössä puupurkujäte muodostuu pääosin käsittelemättömästä (hirret, kattotuolit yms.) puujätteestä, käsittelystä ja sekalaisesta puujätteestä (maalattu tai pinnoitettu puu, vaneri, liimapuu yms.) sekä kyllästetystä puujätteestä. Tästä syystä puun laadun ja mahdollisten epäpuhtauksien tunnistaminen on tärkeää puumateriaalin jatkokäyttöä suunniteltaessa.

Uudelleenkäytön näkökulmasta käsittelemätön puutavara on tasalaatuisuutensa

takia potentiaalisin hyötykohde, mutta sen käytön suurimpana esteenä on kysynnän ja tarjonnan kohtaaminen. Käsittelemätön ja sekalainen puujäte on hyvin sekalainen joukko materiaaleja, joissa käytettyjä kemikaaleja ei välttämättä tunneta. Kyllästetty puujäte on vaarallista jätettä, ja se toimitetaan sellaiselle taholle, jolla on lupa ottaa kyseistä jätelajia vastaan. (Häkämies ym., 2019).

Suomessa puun energiahyödyntäminen kilpailee voimakkaasti uusiokäytön kanssa. Jätepuulle on vähän kysyntää, sillä puuteollisuuden sivutuotteina syntyy runsaasti puhdasta puumateriaalia. Etelä-Euroopassa jätepuuta hyödynnetään puukuitulevyjen valmistuksessa. (Lautamo, 2020). Suomessa on myös kehitetty puujätteen hyödyntämistä materiaalikomposiiteissa, esimerkiksi puumuovikomposiittina.

### Metalli

Metallijäte voidaan kierrättää aina uudelleen sen ominaisuuksien kärsimättä, ja syntyvä metallijäte kierrätetäänkin nykyisellään lähes kokonaan. Metallijätteen kierrättäminen säästää neitseellisiä raaka-aineita, ja kierrätyksen vaatima energiamäärä on huomattavasti pienempi kuin mitä uuden valmistaminen vaatisi. Metallin purkaminen ja lajittelu on myös usein huomattavasti helpompaa kuin muiden jätelajien.

## Kipsi

Kipsilevyt voitaisiin käyttää uudelleen sellaisenaan, mutta materiaalin haurauden vuoksi purkaminen on hankalaa. Kipsilevyt voidaan murskata uusien kipsilevyjen raaka-aineeksi, mutta kipsilevyjätteen vähäisyyden vuoksi kipsilevyt päätyvät valitettavan usein sekajätteeseen. (Lautamo, 2020)

## Lasi

Laseista ikkuna- ja tasolasit voidaan käyttää uudelleen, toisaalta kierrätetyt ikkunat eivät välttämättä täytä energiatehokkuuden vaatimuksia. Lasijäte voidaan kierrättää uuden lasin, lasivillan tai vaahtolasin valmistuksessa. (Lautamo, 2020) Keräysvaiheessa jäte tulisi erotella: poka- eli ikkunalasi, float- eli tavallinen rakennuslasi, lämpökarkaistu turvalasi, laminoitu turvalasi, eristyslaselementit ja puualumiini-ikkunat. Tulenkestävää lasia ei voida kierrättää. (Zhu ym., 2022).

## Muovi

Purkutyömailla syntyvän muovijätteen kokonaisuus on muihin jätelaatuihin suhteutettuna vähäinen. Tämän lisäksi se sisältää monenlaisia muovilajeja, ja vaikka joitakin muovilaatuja voitaisiin käyttää uudelleen

uusien tuotteiden tai materiaalien valmistuksessa, muovijätteet päätyvät useimmiten sekalaisen rakennusjätteen joukkoon. Muovijätteen hyödyntäminen uusiomateriaaleissa edellyttäisi tehokkaampaa lajittelua. (Zhu ym., 2022).

## Eristeet

Eristeiden uudelleenkäyttö ei ole taloudellisesti kannattavaa niiden edullisuuden takia. Toisaalta vanhat eristemateriaalit saattavat myös sisältää nykyisin kiellettyjä aineita. (Zhu ym., 2022). Useat eristemateriaalit soveltuvat uusiokäytettäväksi materiaalina. Puhallusvillan valmistuksessa voidaan hyödyntää lasi- ja kivivillaa. Puukuitueriste sopii puhallusvillan lisäksi maanparannusaineeksi. Mineraalivillaa voidaan kierrättää betonin ja puumuovikomposiittien raaka-aineeksi. (Lautamo, 2020)

## Muut rakennusosat

Myös monia pieniä rakennusosia voitaisiin käyttää uudelleen. Esimerkiksi tietyt lattiamateriaalit, kiviunnit, kakluunit, ammeet ja altaat, valaisimet, luonnonkivi ja kivilaatat voitaisiin hyödyntää uudelleen. Myös puhallusvilla voidaan uudelleen käyttää sellaisenaan. (Poutiainen, 2013).

## 3.2 Uusiomateriaalien hyödyntäminen käytännössä

Työkirjan uusiomateriaaleja käsittelevää osiota varten haastattelimme Spolia Design Oy:n Mikko Piitulaista. Spolia Design Oy tekee tulevaisuuden hankesuunnittelua, erikoistuen purettujen materiaalien uudelleenkäyttöön. Mikko vastaa Spoliolla Tutkimus- ja tuotekehityshankkeista, ja hänellä on talonrakennusinsinöörinä 26 vuoden kokemus rakennusuunnittelusta, suunnittelujohtamisesta, rakennuttamisesta ja projektijohtamisesta.

Tällä hetkellä Spolia Design Oy työskentelee Tampereelle rakentuvan Kissanmaan

asuntokehteen parissa. Pohjola Rakennus haluaa ottaa käyttöön kiertotalouden tilanekuvakonseptin, jolla voidaan asettaa tavoitteet, kriteerit ja mittarit sekä huolehtia seurannasta. Spolia Design toteuttaa kohteelle työmaaohjeen kiertotalouskonseptin pohjalta. Ohjeessa huomioidaan uudelleenkäyttö, yhteiskäyttö, energian muuntojoustavuus, uudet tuotteet ja hukan minimointi. Tuloksena syntyvää työmaaohjetta voidaan hyödyntää oppaana tulevaisuudessa.

### 3.2.1 Millaisia uusiomateriaaleja voidaan hyödyntää

Piitulainen listaa muutaman esimerkin Spolian kohteista: "Projektin konseptivaiheessa on luvattu, että kohteessa käytetään purkukohteesta tulevaa tiiltä, joka irrotetaan ja putsataan. Tällä hetkellä tiilien uudelleenkäyttö ei ole järjestäytynyttä toimintaa. Kaupallista tuotetta ei ole, vaan työt toteutetaan projektikohtaisesti." Myös purkukohteiden liimapuurakenteita voidaan hyödyntää. Tällaisilla kohteilla Spolia toimii itse operaattorina ja varmistaa tuotteen laadun ja testaamisen, ja järjestää aliurakoitsijat.

Kokeiluja on tulossa myös betonielementtien irrottamisesta kokonaisuena. Näitä voitaisiin käyttää esimerkiksi varistorakennuksissa.

Purkukohteista on myös tarkoitus saada niin sanottuja upcycling-tuotteita, jolloin ne tulevat uudessa kohteessaan arvokkaampaan käyttöön. Tällaisia voivat olla muun muassa teollisuuskohteiden putket. Spolian isona tavoitteena kasvattaa toimintaa, jotka voivat toimittaa purkutuotteita kaupallisesti jatkossa.

## 3.2.2 Purkumateriaalien hyödyntäminen käytännössä

Kiinnostusta purkumateriaalien hyödyntämiseen on jo. ”Etenkin purku-urakoitsijat ovat jo kiinnostuneita materiaalien hyödyntämisestä.” Piitulainen kertoo. Kun purkukohteen materiaaleja halutaan hyödyntää, on heti harkintavaiheessa oltava selkeät ohjeet, että purku tulee toteuttaa ehjänä. ”Tällöin urakoitsija on jo varautunut siihen, se on hinnoiteltu purkukannassa selkeästi ja purulle saadaan heti oikea hinta.”

Jos halutaan päästä alkuun purkumateriaalien käytössä rakennuskohteissa, Piitulainen painottaa realististen tavoitteiden asettamista ja suunnitelmallisuutta. ”On myös etsittävä soveltuvat purkukohteet ja huolehdittava siitä, että ne on purettava ehjänä. Myös ennakoivimmat ja tavaran oikea säilyttäminen on tärkeää. Se auttaa myös aikataulujen kanssa.”

*”Tuotehyväksynät purkutuotteiden osalta on helppo toteuttaa. Euroopasta on saatu tulkinta ja Ympäristöministeriöstä briiffi, jossa määritellään uudelleenkäytettävät tuotteet niin, että ne tarvitsevat rakennuspaikkakohtaisen varmuuden. Rakennusvalvonta antaa kelpoisuuden osoittamiselle ohjeet.”*

Kun tarve ja tavoite on kartoitettu, laaditaan ajoissa testausohjelma. Näytteet ja kelpoisuustestit auttavat säästettävien ja käytettävien materiaalien valinnassa. Viranomaishyväksynnän materiaaleille voi saada, kun rakennuslupa on olemassa, sillä rakennuspaikkavarmennus vaatii lupatunnuksen. Rakennusvalvonnan kanssa on keskusteltava mahdollisemman alussa, ja keskustelua on käytävä koko ajan.

## 3.2.3 Uusiomateriaalien hyödyntäminen on tulevaisuutta

"Referenssejä ei vielä oikein ole, näin ollen on monesti epävarmuutta siitä mistä löytyy osaamista. Mutta kun innokkuutta riittää, tietoa on kyllä saatavilla. Olennaista on saada koko suunnitteluporukka innostumaan tekemisestä. Olisi hyvä, jos kiertotaloudelle ja kestäväälle rakentamiselle olisi oma koordinoija, joka toisi mahdollisuuksia esille."

Jotta uusiomateriaaleja käytettäisiin enemmän, ovat tilaajat avainasemassa. Tilaajilta tulee ohjaus ja valinnat, joihin suunnittelijoiden ja rakentajien on kyettävä vastaamaan.

Myös kaavoituksella voidaan ohjeistaa tähän suuntaa, esimerkiksi hiilitavoitteilla. Tavoitteet uusiomateriaalien käytölle on otettava mukaan heti alussa, ettei suunnitelmia tarvitse jälkepäin korjata.

Uusiomateriaalien hyödyntäminen rakentamisessa tulee olemaan tulevaisuutta. "Resurssit eivät vaan riitä. Maapallo ei kestä. Liike-elämästä tai julkiselta puolelta tarvitaan sanansaattajia, jotka paasaavat, eivätkä vain hymise."

## 3.2.4 Muista ainakin nämä

1. Uudelleenkäyttö tulee joka tapauksessa, aloittaa sen nyt tai myöhemmin. Aloittaminen kannattaa nyt, sillä saa jalansijaa markkinoille.
2. Lähde liikkeelle, vaikka pienestä: harjoittele pienillä määrillä ja helpoilla osilla, jotta voit oppia uudelleenkäyttöä. Kestävän rakennuksen saralla onnistuminen takaa töiden saamisen jatkossa helpommin.
3. Luottakaa siihen, että Suomesta löytyy osaamista ja apua, sitä kannattaa etsiä rohkeasti.
4. Seuraavassa on esitelty materiaaleja ja jo valmiita tuotteita, joissa toteutuu kierrätystä ja jopa kiertotaloutta. Esittelyjen tarkoituksena on, että näitä ratkaisuja voi poimia suoraan rakennuskohteisiin.



## 3.3 Uusioraaka-aineet

Uusioraaka-aineet ovat kiertotalouslähtöisiä raaka-aineita, jotka ovat hyödynnettävissä uusien tuotteiden valmistuksessa.



### Masuunikuona

**Lähteet:** Terästeollisuus

**Käsittely:** Murskaus, jauhatus, seulonta

**Käyttö ja saatavuus:**

- Betonituotteissa sementin korvaajana
- AAC tuotteissa testivaiheessa
- Saatavilla erillisenä ja valmiiksi sekoitettuna kaupallisissa sideaineissa (mm. Finnsementti)



### Betonimurska

**Lähteet:** Betoniteollisuus ja purkukohteet

**Käsittely:** Murskaus ja seulonta

**Käyttö ja saatavuus:**

- MARA-asetuksen mukaisesti maarakentamisessa
- Tavoite saada käyttöön betonin valmistukseen



### Polttolaitosten lentotuhkat

**Lähteet:** Energiantuotanto

**Käsittely:** Ei vaadi käsittelyä

**Käyttö ja saatavuus:**

- Betonituotteissa sementin korvaajana tietyissä alhaisen kuormituksen kohteissa
- Kivihiilen lentotuhka myös tuotteistettuna, Ecofax M20, betoninormissa hyväksytty
- Biovoimalaitosten lentotuhkat



### **Rikastushiekka**

**Lähteet:** Kaivannaisteollisuus

**Käsittely:** Kuivaus, seulonta (paakkujen jauhatus)

**Käyttö ja saatavuus:**

- Täyteaineeksi betoni- ja AAC tuotteisiin
- Kaupallisesti saatavana mm. Nordkalk



### **Jätteenpolton pohjatuhka**

**Lähteet:** Jätteenpolttolaitokset

**Käsittely:** Metallinpoisto ja seulonta

**Käyttö ja saatavuus:**

- Hiekan ja soran sijasta esimerkiksi infrarakentamisessa ja betoniteollisuuden tuotteissa.
- Kevyen liikenteen väylien, pysäköintialueiden ja varastointikenttien alempiin rakennekerroksiin
- Scanwas-keinokiviaines



### **Kierrätysmuovit**

**Lähteet:** Kuluttajat, teollisuus

**Käsittely:** Monivaiheinen prosessi ja granulointi

**Käyttö ja saatavuus:**

- Erilaiset muovituotteet valmiiksi kaupallistettu

## 3.4 Uusiotuotteet

Uusiotuotteet ovat uusiomateriaalista valmistettuja tuotteita. Niiden valitseminen neitseellisistä raaka-aineista valmistettujen tuotteiden sijaan säästää luonnonvaroja sekä vähentää ilmastopäästöjä ja jätteen määrää. Uusiotuotteiden käyttö rakentamisessa edistää niiden markkinakehitystä ja lisää tarjontaa. (Lautamo, 2020).

Seuraavassa on listattu kaupallisesti saatavilla olevia uusiomateriaalista valmistettuja rakentamisen tuotteita. Tuotteiden saatavuutta voi tiedustella jälleenmyyjiltä. Työkirjan lopussa on linkit valmistajien omille sivuille.

### Betonituotteet

- Finnsementti: Kolmossementti (sisältää masuunikuonaa).
- JA-KO Betoni: Geoprime® (sisältää teollisuuden sivuvirtoja mm. masuunikuona).
- Rudus: CEVO-betoni (vähäpäästöinen) ja Uuma-betoni (sisältää kierrätyskiviainesta).
- Elkem AS: Mikrosilika, metallisen piin valmistuksessa saatava lentotuhka, CE-merkitty betonin lisäaine.

### Maanrakennus ja maisemointituotteet

- Outokumpu Oy: OKTO-murske ja OKTO-eriste (ferrokromikuonapohjaisia tuotteita).
- SSAB Europe Oy: Masuunihiekka (terästuotannon sivuvirta).
- Rudus: Betoroc (uusiokiviaines betoni- ja tiilijätteestä).
- Kuorikatteet, useita valmistajia: selluteollisuuden kuorintatähde.

### Eristeet

- BEWI EPS-eristeet: Sisältää kierrätysmateriaalia, kierrätettävä.
- Ecoup Ekovilla: Valmistettu kierrätetystä puukuidusta.
- Finnfoam EPS-eristeet: Osittain kierrätetystä muovieristeestä valmistettuja keraamipohjaisia levyjä.
- Foamglas: 100 % kierrätyslasista valmistettu solulasieriste.

- Foamit: 100 % kierrätyslasista valmistettua vahtolasimurskettä.
- Greenbau vahtolasilevy: 100 % kierrätyslasia, kierrätettävä.
- PAROC kivillaeristeet: Uudelleenkäytettävää mikäli ehjää, sisältää kierrätyskuitua
- Termex Green+ selluvilla: Kierrätyspaperista valmistettua puhallusvillaa.
- Armacell International S.A.: Arma-PET-eristeet (kierrätys PET-muovipohjaisia).

### **Kylpyhuone- ja keittiökalusteet**

- DURAT: Kylpyhuone- ja keittiökalusteita 30 % kierrätysmuovista valmistetusta massiivimateriaalista.

### **Muovituotteet**

- Sauplast kierrätysmuovituotteet: Suoja- ja peitekalvoja, arkkeja, huppuja, kasseja, säkkejä ja pusseja.
- Uusiomateriaalit Recycling Oy:n kierrätysmuovituotteet: Kaivot, salaojaputket, sokkelilevyt ja suojamuovit.

### **Ovet ja ikkunat**

- PURSO ovet- ja ikkunat: Valmistettu 100 % kierrätetystä alumiinista.

### **Puutavara**

- UPM-Profi: 55–95 % kierrätysmateriaalista valmistettu puumuovikomposiitti-terassilauta, uudelleen kierrätettävissä.

### **Tulisijat**

- Tiileri: Lämpökivi, 85 % kiertotalousmateriaalia
- Tulikivi: Kermansavituotesarjan varaava valumassa (sisältää kierrätys posliinimurskaa)

## 3.5 Kuinka päästä alkuun rakentamisen kiertotaloudessa

Tässä osiossa esitellään tärkeimmät askeleet kiertotalouden edistämiseksi rakennus- alalla. Työkirjan loppuun on koottu linkkejä ja lähteitä, joista saa ajantasaista lisätietoa rakennusalan kiertotaloudesta.

### Materiaalivalinnat

Kukin toimija voi omilla valinnoillaan vaikuttaa kiertotalouden edistämiseen rakennuksen elinkaaren aikana. Eräs keskeisimmistä ratkaisuista kiertotalouden edistämiseksi liittyy materiaalivalintoihin. Suunnitteluvaiheessa tulisi panostaa kierrätettyihin tai kierrätettäviin materiaaleihin, ja purkamisvaiheessa olennaista on suunnitella, kuinka arvokkaat materiaalit saadaan uudelleen kierto. Muista myös ottaa käyttöön materiaalipassi!

Materiaalivalinnoille on luotu myös etusijajärjestys. Ensisijaisesti tulisi käyttää uudelleenkäyttömateriaaleja, ja toissijaisesti uusiokäyttömateriaaleja. Neitseellisten materiaalien käyttöä tulisi sen sijaan välttää.

### Liiketoimintamahdollisuudet

Kiertotalouden lisäämisessä rakennusalalla on paljon haasteita, mutta myös mahdollisuuksia. Ne toimijat, jotka lähtevät nyt ottamaan kiertotaloutta mukaan liiketoimintaansa nyt, ovat etulyöntiasemassa niihin nähden, jotka lähtevät mukaan vasta myöhemmin. Kiertotalouden lisääminen

voi myös tuoda konkreettisia säästöjä, kun käyttökelpoinen tavara ei mene jätteeksi. Muista tuoda oma kiertotalousosaamisesi näkyvästi esille!

### Aloittaminen

Rakentamisen kiertotalous vaatii muutoksia koko alalta, kannattaa siis verkostoitua. Vuoropuhelulla eri toimijoiden huolehditaan siitä, että rakennusten sisältämien materiaalit ovat hyödynnettävissä myös rakennuksen tultua elinkaarensa päähän. Tärkeintä on toimijoiden, palvelujen ja materiaalien kohtaaminen. Ota yhteyttä alueesi kiertotalousklusteriin: <https://www.renergi.fi/etusivu/>



### Suunnittelu

Kaikessa kiinteistö- ja rakennusalaan liittyvässä toiminnassa hyvin suunniteltu on puoliksi tehty, ja ennen jokaista työvaihetta tulisi suunnitella ja kartoittaa vaihtoehtoja. Kiertotalous tulisi pitää mielessä aina maankäyttö- ja kaupunkisuunnittelusta valmiin rakennuksen materiaalivalintoihin asti. Myös purkaminen ja purkumateriaalien kierrätys täytyy suunnitella huolella. Tässä

toimii apuna purkukartoitus, jonka avulla voidaan selvittää mitä materiaaleja voitaisiin hyödyntää ja miten. Muista myös markkinavuoropuhelun merkitys: kiertotalous kehittyy koko ajan, ja vuoropuhelu tilaajan ja tarjoajan välillä auttaa parhaan mahdollisen ratkaisun löytämiseksi.

### Yhteistyö

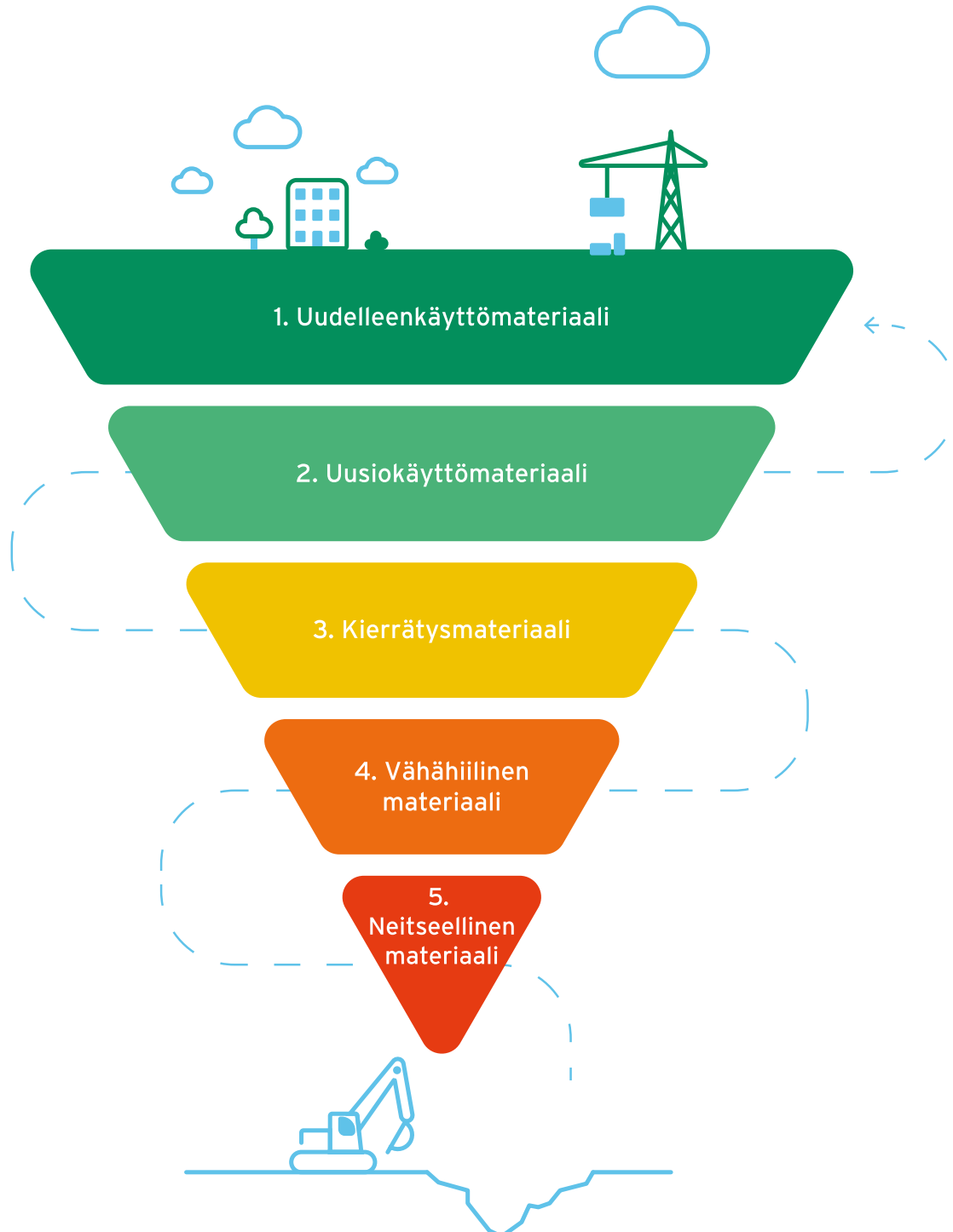
Tilajilla on iso vastuu kiertotalouden toteutumiseksi kiertotalousalalla, mutta jokainen toimija voi omilla toimillaan edistää vastuullisempaa rakennusala. Myös tiedon välittäminen eri toimijoiden välillä on tärkeää, että esimerkiksi palvelut ja palveluntarjoajat sekä materiaalit ja niiden hyödyntäjät kohtaavat toisensa. Tutustu myös Materiaalitoriin. Se

on maksuton palvelu, jossa jätteet, sivuvirrat ja ylijäämämateriaalit, sekä niihin liittyvät palvelut kohtaavat.

### Ohjelmistot ja digitalisaatio

Rakentamisen tiedonhallinnan lisäämiselle on selkeä tarve, sillä tällä hetkellä tieto on hajallaan ja vaikeasti saatavissa. Julkishallinnolla on meneillään tiedonhallintoa ja käyttöä parantavia uudistuksia. Niiden vaiheista voi lukea Ympäristöministeriön sivuilta: <https://ym.fi/digitaalinen-rakennettu-ymparisto>.





**Kuva 4.** Materiaalivalintojen etusijajärjestys. Muokattu lähteestä: Mäensalo, J. (2018). Kiertotalouden mukaiset materiaalivalinnat rakentamisessa: case: Topinpuiston vierailukeskus.

# 4 Esimerkkejä kiertotalouskohteista

Kiertotalousmateriaaleja hyödyntäviä ja kiertotaloustuotteilla toteutettuja rakennuskohteita löytyy Suomesta runsaasti.

Alla esiteltyjen kohteiden lisäksi esimerkkejä löytyy muun muassa:



Rakennakiertotaloutta.fi – Toteutettuja kiertotalouskohteita:  
<https://rakennakiertotaloutta.fi/>



Kiertotalouden potentiaali rakentamisessa Lounais-Suomessa – loppuraportti: [https://varsinais-suomi.fi/wp-content/uploads/2021/09/Rakentamisen\\_kiertotalous\\_VALMIS\\_SELVITYS-1.pdf](https://varsinais-suomi.fi/wp-content/uploads/2021/09/Rakentamisen_kiertotalous_VALMIS_SELVITYS-1.pdf)

## 4.1 Tampereen Kissanmaan kiertotaloustalo

Tampereen kaupunki hyödynsi tontinluovutuksessa kiertotalouden mukaisia kriteerejä. Tavoitteena oli kannustaa rakennusalaan hyödyntämään ja kehittämään liiketoimintalähtöisiä kiertotalousratkaisuja. (Peltola, 2022). Tonttihakemuksia tuli 18 kappaletta. Tontinluovutuskilpailun voitti Pohjola Rakennus Oy Suomi. Valintaan vaikutti muun muassa se, että suunnitelmassa kuvatut

materiaalit olivat saatavilla Pohjola Rakennuksen omilta työmailta pääosin Tampereen seudulta, sekä uudelleen käytettyjen rakennusosien osuus. Rakennuksissa tullaan hyödyntämään monipuolisesti kierrätysmateriaaleja sekä uudelleen käytettäviä rakennustuotteita. Esimerkiksi julkisivuissa hyödynnetään uudelleen käytettyä puuta ja tiiltä. (Pohjola Rakennus, 2022). Lisäksi työkirjaa



varten haastateltu Spolia Design toteuttaa kohteelle kiertotalouskonseptin pohjalta ohjeen, jossa huomioidaan uudelleenkäyttö,

yhteiskäyttö, energian muuntojoustavuus, uudet tuotteet ja hukkan minimointi.

## 4.2 Kummatin Kerrostaloalueen peruskorjaus Raahessa

Valtion rahoitus- ja kehittämiskeskuksen järjestämän kilpailun tavoitteena oli tehostaa Kummatin 60–80-luvulla rakennettujen asuntojen käyttöastetta, vähentää asuntojen määrää, tehdä niistä kysyntää vastaavan kokoisia ja parantaa alueen viihtyisyyttä. Kilpailun voittivat arkkitehdit Harri Hagan ja Petri Kontukoski ehdotuksellaan "Palapeli". Peruskorjaus toteutettiin purkamalla tarpeettomaksi jääneet isot asunnot. Purku-

työ toteutettiin robotin avulla, joka purki betonisia väliseiniä ja välipohjia. Julkisivuelementit poistettiin kokonaisina. Osa elementeistä murskattiin ja osa toimitettiin uusio- käyttöön muun muassa piharakennuksiin ja autokatoksiin. Projektin yhteydessä talojen energiatehokkuutta parannettiin lämmön talteenottolaitteistolla ja uusiutuvan energian tuotannolla. (Takala, 2008).

## 4.3 Hämeenlinnan Vuorentaan vanhainkodin purku-urakan kilpailutus

Hämeenlinnan kaupunki ja Hämeen ammattikorkeakoulun (HAMK) kiertotaloutta edistävän HYPPY-hankkeen yhteistyönä valmistetussa kilpailutuksessa säästettiin lähes puolet arvioiduista kustannuksista ja edistettiin kiertotaloutta. Työssä hyödynnettiin uusia purku- ja hankintaoppaita. Esipurku-

menettelyn ansiosta irtaimistoa ja rakennusosia saatiin uudelleenkäyttöön, ja kaikki myyntiin otettu materiaali meni kaupaksi. Purkukohteen betoni- ja tiilijäte käsiteltiin ja hyödynnettiin lähellä purkukohtetta, jolloin pystyttiin pienentämään materiaaliketjun hiilijalanjälkeä. (Turun AMK, 2021).

# 5 Lainsäädäntö ja ohjeet

Kiertotalouden vauhdittamiseksi maankäyttö- ja rakennuslain uudistus on valmistelussa eduskunnassa 2022-2023.

## Uudistuksen tavoitteina on:

- Uudisrakentamista ohjataan vähähiiliseksi – ilmastopäästöt huomioidaan rakennusten koko elinkaaren ajalta sekä erityisesti materiaalivalinnoissa
- Lakiin sisältyy vaatimukset uusien rakennusten pitkäikäisyydestä, muunneltavuudesta, korjattavuudesta sekä purettavuudesta
- Rakennus- ja purkuluvan hakijan tulee selvittää rakennuksen purkamisessa vapautuvat materiaalit
- Rakennushankkeiden tietojen digitalisoituminen helpottaa materiaalien uusiokäyttöä ja kierrätystä.

Ajantasaiset tiedot uudistuksen etenemisestä löytyvät Ympäristöministeriön sivuilta: <https://ym.fi/rakentamisen-kiertotalous>



Rakennus- ja purkujätteen osalta jätelaki on uudistettu vuonna 2021. Uudistuksen tavoitteena oli rakennus- ja purkujätteen määrän ja haitallisuuden vähentäminen, sekä erilliskeräyksen tehostaminen. Tavoitteena on, että

70 % syntyvästä rakennus- ja purkujätteestä tulisi valmistella uudelleenkäyttöön, kierrättää tai muutoin hyödyntää materiaalina.

Ajantasaista tietoa jätelaista on saatavilla Ympäristöministeriön sivuilta: <https://ym.fi/jatteet/jatelaki>



Taulukossa 1. on esitetty työkirjan kirjoittamishetkellä voimassa oleva lainsäädäntö.

**Taulukko 1.** Rakennus-, purku-, ja jätelainsäädännön keskeisiä velvoitteita, ks. ajantasaiset tiedot lain uudistuttua.

<b>Maankäyttö- ja rakennuslaki 132/1999</b>	
<b>§ 125</b>	Rakennuslupa. Rakennuksen rakentamiseen on oltava rakennuslupa.
<b>§ 127</b>	Rakennuksen purkamislupa. Rakennusta tai sen osaa ei saa ilman lupaa purkaa asemakaava-alueella tai alueella, jolla on voimassa 53 §:ssä tarkoitettu rakennuskielto asemakaavan laatimiseksi. Lupa on myös tarpeen, jos yleiskaavassa niin määrätään. Rakennuksen tai sen osan purkamisesta on, jollei purkamiseen tarvita lupaa, kirjallisesti ilmoitettava kunnan rakennusvalvontaviranomaiselle 30 päivää ennen purkamistyöhön ryhtymistä (purkamisilmoitus).
<b>§ 139</b>	Purkuluvan edellytykset. Lupahakemuksessa tulee selvittää purkamistyön järjestäminen ja edellytykset huolehtia syntyvän rakennusjätteen käsittelystä sekä käyttökelpoisten rakennusosien hyväksi käyttämisestä.
<b>§ 154</b>	Rakennuksen purkamisen järjestäminen. Rakennuksen tai sen osan purkaminen tulee järjestää niin, että luodaan edellytykset käyttökelpoisten rakennusosien hyödyntämiselle ja huolehditaan syntyvän rakennusjätteen käsittelystä.

---

**Maankäyttö- ja rakennusasetus 895/1999**

- § 48** Pääsuunnittelijan tehtävät. Pääsuunnittelijan on huolehdittava yhteistyössä rakennushankkeeseen ryhtyvän kanssa hankkeen osalta eri velvollisuuksista -- lupa-asiakirjojen ja erityissuunnitelmien ja selvitysten laatimisesta ja toimittamisesta rakennusvalvontaviranomaiselle -- korjaus- ja muutostyön laadun ja laajuuden edellyttämällä tavalla selvittää ennen suunnittelun aloittamista rakennuksen rakennushistoria, rakennuksen ominaispiirteet ja kunto, aiemmin tehdyt korjaukset ja muutokset ja rakennustyön aikana rakenteita avattaessa tai purettaessa ilmi tulevien seikkojen vaikutukset suunnitteluun.
- § 55** Ekologisten näkökohtien huomioiminen rakentamisessa. Rakennusta suunniteltaessa tulee tarpeen mukaan selvittää rakennusmateriaalien ja -tarvikkeiden aiheuttama rakennuksen elinkaaren aikainen ympäristörasitus. Erityistä huomiota tulee kiinnittää rakennusosien ja teknisten järjestelmien korjattavuuteen ja vaihdettavuuteen. Rakentamista sekä rakennuksen tai sen osan purkamista koskevassa lupahakemuksessa tai ilmoituksessa on esitettävä selvitys rakennusjätteen määrästä ja laadusta sekä sen lajittelusta, jollei jätteen määrä ole vähäinen. Hakemuksessa tai ilmoituksessa on erikseen ilmoitettava terveydelle tai ympäristölle vaarallisesta rakennus- tai purkujätteestä ja sen käsittelystä.
-

**Jätelaki 646/2011**

- § 8** Yleinen velvollisuus noudattaa etusijajärjestystä. Ensisijaisesti on vähennettävä syntyvän jätteen määrää ja haitallisuutta. Jos jätettä kuitenkin syntyy, jätteen haltijan on ensisijaisesti valmisteltava jäte uudelleenkäyttöä varten tai toissijaisesti kierrätettävä se. Toiminnanharjoittajan, jonka tuotannossa syntyy jätettä tai joka ammattimaisesti kerää taikka ammatti- tai laitospäivästä käsittelee jätettä ja muun jätehuoltoon osallistuvan ammattimaisen toimijan on noudatettava etusijajärjestystä sitovana velvoitteena siten, että saavutetaan kokonaisuutena arvioiden lain tarkoituksen kannalta paras tulos.
- § 12** Selvilläolo- ja tiedonantovelvollisuus. Tuotannon harjoittajan on oltava selvillä tuotannossaan syntyvästä jätteestä sekä sen ympäristö- ja terveysvaikutuksista, jätehuollosta ja mahdollisuuksista kehittää tuotantoaan tai tuotettaan siten, että jätteen määrä ja haitallisuus vähenevät. Jätteen haltijan on oltava selvillä jätteen alkuperästä, määrästä, lajista, laadusta ja muista jätehuollon järjestämiselle merkityksellisistä jätteen ominaisuuksista sekä jätteen ja jätehuollon ympäristö- ja terveysvaikutuksista ja tarvittaessa annettava näitä koskevat tiedot muille jätehuollon toimijoille.
- § 15** Jätteiden erilliskeräysvelvollisuus. Lajiltaan ja laadultaan erilaiset jätteet on etusijajärjestelmän toteutumiseksi kerättävä toisistaan erilleen, eikä niitä saa sekoittaa muihin jätteisiin tai materiaaleihin. Velvoitteesta voidaan poiketa vain, jos jokin seuraavista edellytyksistä täyttyy: 1) yhteiskeräys ei heikennä jätteiden laatua eikä vähennä uudelleenkäytön mahdollisuuksia; 2) erilliskeräys ei johda parhaaseen mahdolliseen kokonaistulokseen; 3) erilliskeräys ei ole toteutettavissa, kun otetaan huomioon jätteen keräyksen hyvät käytännöt; 4) erilliskeräyksen kustannukset olisivat kohtuuttomia ottaen huomioon mahdollisuudet parantaa erilliskeräyksen kustannustehokkuutta, erilliskerätyn jätteen ja siitä jalostetun uusioraaka-aineen myynnistä saatavat tulot sekä kustannukset, jotka syntyvät lajittelemattoman jätteen keräyksen ja käsittelyn kielteisistä ympäristö- ja terveysvaikutuksista.
- § 94** Hakemus toiminnan hyväksymiseksi jätehuoltorekisteriin. Jätteen ammattimaista kuljettamista tai jätteen välittämistä harjoittavan on tehtävä hakemus toiminnan hyväksymiseksi 142 §:n 1 momentin 2 kohdassa tarkoitettuun jätehuoltorekisteriin.

- 
- § 118** Kirjanpito- ja tiedonantovelvollisuus. Toiminnanharjoittajan on pidettävä kirjaa jätteistä, jos kysymyksessä on: 1) toiminta, jossa syntyy vähintään 100 tonnia jätettä vuodessa; 2) toiminta, jossa syntyy vaarallista tai POP-jätettä (pysyvät orgaaniset yhdisteet); 3) ympäristönsuojelulain liitteen 1 taulukossa 1 ja 2 olevassa 1-3 kohdassa tarkoitettu jätteen laitos- tai ammattimainen käsittely 4) toiminta, joka on ympäristönsuojelulain mukaan luvanvaraista; 6) Jätteen kuljettaminen ja välittäjänä toimiminen sekä jätteen keräys. Lisäksi toiminnanharjoittajan on pidettävä kirjaa jätteen uudelleenkäytön valmistelussa, kierrätyksessä tai muussa hyödyntämisessä syntyvistä tuotteista ja materiaaleista, jos kysymyksessä on 1 momentin 3 kohdassa tarkoitettu toiminta.
- 
- § 120** Toiminnanharjoittajan seuranta- ja tarkkailuvelvollisuus. 118 §:n 1 momentissa tarkoitettun toiminnan harjoittajan on seurattava ja tarkkailtava järjestämäänsä jätehuoltoa säännöllisesti ja suunnitelmallisesti sen varmistamiseksi, että toiminta täyttää sille tässä laissa ja sen nojalla säädetyt ja määrätyt vaatimukset ja että valvontaviranomaiselle voidaan antaa toiminnan valvomiseksi tarpeelliset tiedot.
- 
- § 121** Velvollisuus laatia siirtoasiakirja. Jätteen haltijan on laadittava siirtoasiakirja vaarallisesta jätteestä, POP-jätteestä, saostus- ja umpikaivolietteestä, hiekan- ja rasvanerotuskaivojen lietteestä, pilaantuneesta maa-aineksesta ja muusta rakennus- ja purkujätteestä kuin pilaantumattomasta maa-aineksesta, joka siirretään ja luovutetaan 29 §:ssä tarkoitettulle vastaanottajalle. Siirtoasiakirjassa on oltava valvonnan ja seurannan kannalta tarpeelliset tiedot jätteen lajista, laadusta, määrästä, alkuperästä, toimituspaikasta ja -päivämäärästä, käsittelytavasta toimituspaikassa sekä kuljettajasta.
-

## Valtioneuvoston asetus jätteistä 978/2021

- § 25** Rakennus- ja purkujätteen määrän ja haitallisuuden vähentäminen. Rakennushankkeeseen ryhtyvän on huolehdittava hankkeen suunnittelusta ja toteuttamisesta siten, että jätelain 8 §:n mukaisesti otetaan talteen ja käytetään uudelleen käyttökelpoiset rakennusosat ja -materiaalit ja että toiminnassa syntyy mahdollisimman vähän ja mahdollisimman haitatonta rakennus- ja purkujätettä.
- § 26** Rakennus- ja purkujätteen erilliskeräys. Rakennus- ja purkujätteen haltijan on järjestettävä erilliskeräys ainakin seuraaville jätelajeille: 1) betoni, tiili, kivennäislaatat ja keramiikka mahdollisuuksien mukaan lajiteltuina jätelajeittain; 2) asfaltti; 3) bitumi ja kattohuopa; 4) kipsi; 5) kyllästämätön puu; 6) metalli; 7) lasi; 8) muovi; 9) paperi ja kartonki; 10) mineraalivillaeriste; 11) maa- ja kiviaines. Erilliskerätty jäte on toimitettava käsittelyyn, jossa mahdollisimman suuri osa jätteestä voidaan valmistella uudelleenkäyttöön taikka muutoin kierrättää tai hyödyntää materiaalina mahdollisimman korkealaatuisesti. Vaarallisen ja POP-jätteen erillään pitämisestä ja sekoittamiskiellosta säädetään jätelain 17 §:ssä ja Euroopan parlamentin ja neuvoston asetuksessa (EU) 2019/1021 (POP-asetus).
- § 33** Jätteen tuottajan kirjanpito- ja tiedonantovelvollisuus. Jätelain 118 § mukaisen toiminnan kirjanpidossa on oltava seuraavat tiedot: 1) jätteen määrä; 2) jätenimike ja kuvaus jätelajista; 3) jätteen tyyppi; 4) toiminta, jossa jäte on syntynyt; 5) vaarallisesta jätteestä vaaraominaisuudet ja POP-jätteestä sen sisältämät pysyvät orgaaniset yhdisteet; 6) jätteen vastaanottajan ja kuljettajan tunnistetiedot, jätteen käsittelypaikka sekä jätteen käsittelytapa, jos jäte toimitetaan muualle käsiteltäväksi.
- § 40** Siirtoasiakirjaan merkittävät tiedot. Jätelain 121 §:ssä tarkoitetussa siirtoasiakirjassa on oltava seuraavat tiedot: 1) jätteen tuottajan tai muun jätteen haltijan, kuljettajan ja vastaanottajan tunnistetiedot; 2) jätteen siirron ajankohta sekä alkamis- ja päättymispaikka; 3) jätenimike sekä kuvaus jätelajista; 4) jätteen määrä; 5) jätteen tyyppi; 6) toiminta, josta jäte on syntynyt; 7) mahdollisuuksien mukaan ajoneuvon rekisteritunnus; 8) jätteen käsittelytapa toimituspaikassa; 9) jätteen haltijan vahvistus annettujen tietojen oikeellisuudesta; 10) jätteen kuljettajan vahvistus jätteen kuljetettavaksi ottamisesta; 11) jätteen siirron päätyttyä jätteen vastaanottajan vahvistus jätteen vastaanotosta ja tiedot vastaanotetun jätteen määrästä. Lisäksi siirtoasiakirjassa on oltava tiedot: 1) vaarallisesta jätteestä jätteen koostumus, olomuoto ja vaaraominaisuudet sekä jätteen pakkaus- ja kuljetustapa; 2) POP-jätteestä jätteen sisältämät pysyvät orgaaniset yhdisteet sekä jätteen pakkaus- ja kuljetustapa; 3) jäteöljystä jäteöljyn tyyppi.

# 6 Linkit

## 6.1 Lainsäädäntö ja kriteerit



**Betoninormit:**

<https://www.rakennustietokauppa.fi/sivu/tuote/by-65-betoninormit-2021/4746389>



**CE-merkintä ja Harmonisoidut tuotestandardit:**

<https://ym.fi/ce-merkinta>



**Jätelaki (Ympäristöministeriö.fi):**

<https://ym.fi/jatteet/jatelaki>



**Jätteiden hyödyntäminen maarakentamisessa (MARA-asetus):**

<https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2017/20170843>



**Kiertotalouskriteerit rakennetun ympäristön hankkeille:**

<https://rakennakiertotaloutta.fi/julkaisu/kiertotalouskriteerit-rakennetun-ympariston-hankkeille/>



**Rakentamisen kiertotalous (Ympäristöministeriö.fi):**

<https://ym.fi/rakentamisen-kiertotalous>

**Rakentamisen yleiset laatuvaatimukset:**

<https://www.rakennustieto.fi/palvelut/tietoa-rakentamiseen/ryl>

**Suomen rakentamismääräyskokoelma:**

<https://ym.fi/rakentamismaaraykset>

**Ympäristöluokitukset:**

<https://figbc.fi/ymparistoluokitukset/>

## 6.2 Oppaat



### Kestävää kasvua kiertotalouden liiketoimintamalleista - Käsikirja yrityksille

SAATAVILLA:



Käsikirja on käytönnon opas, joka sisältää tietoa, esimerkkejä ja käytännön työkaluja, joiden avulla kiertotalousmuutos voidaan toteuttaa yrityksen arjessa.

Käsikirja on suunnattu yrityksille, jotka haluavat erottua kilpailijoistaan, vastata paremmin asiakkaiden ja muiden sidosryhmien odotuksiin sekä tuottaa enemmän lisäarvoa vähemmillä resursseilla. Tässä auttavat kiertotalouden viisi liiketoimintamallia. Käsikirja sopii kaikkien toimialojen yrityksille.

<https://www.sitra.fi/app/uploads/2022/02/kestavaa-kasvua-kiertotalouden-liiketoimintamalleista-2-1.pdf>



### Kiertotalous julkisissa purkuprojekteissa - Hankintaopas

SAATAVILLA:



Julkaisu kuvaa kriteerit rakennusten purkutöiden julkisiin hankintoihin. Kriteerien avulla on tarkoitus luoda mahdollisuuksia kiertotalouden ja jätehierarkian mukaiselle toiminnalle.

Kriteerit on kohdistettu erikseen purkukartoituksiin ja purkutöihin. Näiden lisäksi on esitetty materiaaliikohtaisia kriteerejä. Suurin osa kriteereistä on hankinnan vähimmäisvaatimuksia. Hankintayksikkö voi käyttää kriteerejä purkuprojektien lisäksi korjaushankkeissa, joissa syntyy merkittäviä määriä rakennus- ja purkujätettä.

Opas on laadittu yhteistyössä toimialan kanssa. Se täydentää ympäristöministeriön purkukartoitusopasta (2019: 30) ja purkutyöopasta (2019:29).

<https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/161882>



## Purkukartoitus - opas laatijalle

Purkumateriaalien hyödyntäminen on rakentamisen kiertotalouden ydintä. 85 % rakennus- ja purkujätteistä syntyy korjaamisessa ja kokonaisten rakennusten purkamisessa, ja purkuprosessien hallintaan tulee kiinnittää entistä enemmän huomioita. Purkamisen roolia mm. uudisrakennushanketta edeltävänä hankkeena on syytä korostaa nykyistä enemmän.

Purkukartoitus on uusi, vapaaehtoinen toimenpide purettavan rakennuksen materiaalien ja haitallisten aineiden kartoitukseen. Kartoituksen tarkoituksena on luoda hyvät edellytykset purkumateriaalien tarkoituksenmukaiselle hyödyntämiselle, ympäristö- ja terveysriskien välttämiseksi ja laadukkaalle purkuprosessille kaikissa purkuhankkeissa. Purkukartoituksen taustalla on EU:n edistämä Pre-demolition audit.

Opas on osa kolmen oppaan sarjaa, jonka tavoitteena on parantaa purkuhankkeiden laatua. Muut kaksi opasta käsittelevät koko purkuprosessin toteutusta sekä purkutyön hankintaa.

<https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/161883>

SAATAVILLA:



## Purkutyöt - opas tekijöille ja teettäjiille

Opas on laadittu ohjeeksi ja apuvälineeksi purkuhankkeiden laadukkaaseen toteutukseen. Tavoitteena on parantaa ja kehittää purkuhankkeen suunnitelmallisuutta, tilaamis- ja teettämiskäytäntöjä sekä purkutöiden tekemistä. Oppaassa on kiinnitetty erityistä huomiota purkumateriaalien uudelleenkäytön ja materiaalikierrätyksen tehostamiseen sekä haitallisten aineiden poistoon kierrosta.

Opas on osa kolmen oppaan sarjaa, jonka tarkoituksena on ohjata purkutoimintaa uudelle, laadukkaammalle tasolle. Nyt käsillä oleva opas kattaa koko purkuprosessin toteutuksen.

<https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/161882>

SAATAVILLA:



## 6.3 Palvelut



### **Kiertotalous-Suomi**

Kiertotalous-Suomi on osaamisen ja tiedon solmukohta, joka yhdistää ratkaisuja etsivät toimijat ja niiden tarjoajat.

<https://kiertotaloussuomi.fi/>



### **Materiaalitori**

Materiaalitori on kohtaamispaikka yritysten ja organisaatioiden jätteiden, sivuvirtojen ja ylijäämämateriaalien tuottajille ja hyödyntäjille.

<http://www.materiaalitori.fi/>



### **Rakennakiertotaloutta.fi**

Kiertotalouden osaamiskeskus kokoaa yhteen kiinteistö- ja rakentamisalan kiertotalouden koulutukset, julkaisut ja tutkimushankkeet. Monistamme tiedon käyttöön koko alalle ja haluamme auttaa alan kaikkia toimijoita eteenpäin kiertotalousmatkallaan.

<https://rakennakiertotaloutta.fi/>



### **Vanhojen rakennusmateriaalien tietopankki**

Tähän palveluun on koottu tietoa vanhojen rakennusmateriaalien ja -osien ominaisuuksista, käytöstä, hyödyntämisestä ja haitallisuudesta. Sivusto on suunnattu kaikille korjaajille ja vanhojen talojen käyttäjille.

[https://www.ymparisto.fi/fi-fi/rakentaminen/korjaustieto/Rakennusmateriaalien\\_tietopankki](https://www.ymparisto.fi/fi-fi/rakentaminen/korjaustieto/Rakennusmateriaalien_tietopankki)

## 6.4 Referenssit



**Kiertotalouden potentiaali rakentamisessa Lounais-Suomessa  
– loppuraportti:**

[https://varsinais-suomi.fi/wp-content/uploads/2021/09/Rakentamisen\\_kiertotalous\\_VALMIS\\_SELVITYS-1.pdf](https://varsinais-suomi.fi/wp-content/uploads/2021/09/Rakentamisen_kiertotalous_VALMIS_SELVITYS-1.pdf)



**Kestävyysoikka – Vaikuttavien ratkaisujen tietopankki:**

<https://kestavyysloikka.ymparisto.fi/>



**Rakennakiertotaloutta.fi – Toteutettuja kiertotalouskohteita:**

<https://rakennakiertotaloutta.fi/>

## 6.5 Uusiotuotteiden valmistajia

### Betonituotteet

- <https://finnsementti.fi/kolmossementti/>
- <https://www.jakobetoni.fi/geoprime>
- <https://www.rudus.fi/tuotteet/betoni/cevo-betoni>
- <https://www.rudus.fi/tuotteet/betoni/uuma-betoni>
- <https://www.elkem.com/silicon-products/refractories/microsilica/>

### Maanrakennus ja maisemointituotteet

- <https://www.destia.fi/palvelut/kiviaines-ja-kiertotalous/okto-rakennustuotteet/>
- <https://www.ssab.com/fi-fi>
- <https://www.rudus.fi/tuotteet/kierratys/betonimurske>
- **Eristeet**
- <https://bewi.com/>
- <https://ekovilla.com/>
- <https://finnfoam.fi/tuotteet/ff-eps/>
- <https://www.foamglas.com/fi-fi>
- <https://foamit.fi/>
- <https://www.paroc.fi/>
- <https://termex.fi/>
- <https://local.armacell.com/fn/armacell-finland/>

### **Kylpyhuone- ja keittiökalu**

- <https://durat.fi/>

### **Muovituotteet**

- <https://www.sauplast.fi/>
- <https://uusiomateriaalit.com/>

### **Ovet ja ikkunat**

- <https://purso.fi/>

### **Puutavara**

- <https://www.upmprofi.com/fi/>

### **Tulisijat**

- <https://tiileri.fi/tuote/lampokivi/>
- <https://tulikivi.fi/takat/kermansavi/>

## **6.6 Verkostot**

- <https://figbc.fi/>
- <https://kiertotaloussuomi.fi/>
- <https://www.materiaalikiertoon.fi/>
- <https://materiaalitori.fi>
- <https://rakennakiertotaloutta.fi>

## 7 Lähteet

Finnish Green Building Council. (2018). *Toimenpide-ehdotuksia kiertotalouden toteuttamiseksi kiinteistö- ja rakennusalalla*. <https://figbc.fi/wp-content/uploads/sites/4/2018/11/Toimenpide-ehdotuksia-kiertotalouden-toteuttamiseksi-kiinteist%C3%B6-ja-rakennusalalla.pdf>

Finnish Green Building Council. (2022). *Kommentoi kiertotalouden sanakirjan luonnosta*. <https://figbc.fi/kommentoi-kiertotalouden-sanakirjan-luonnosta/>

Finnish Green Building Council. (2023). *Kiertotalous kiinteistö- ja rakentamisalalla - lyhyt oppimäärä*. [https://figbc.fi/wp-content/uploads/sites/4/2021/06/Kiertotalous\\_kiinteisto\\_ ja\\_rakentamisalalla\\_koulutuspaketti.pdf](https://figbc.fi/wp-content/uploads/sites/4/2021/06/Kiertotalous_kiinteisto_ ja_rakentamisalalla_koulutuspaketti.pdf)

Häkämies, S., Lähdesmäki-Josefsson, K., Pitkämäki, A., Oy, G. C., Lehtonen, K., & Oy, Y. (2019). *Puupohjaisen rakennus- ja purkujätteen kiertotalous*. Gaia Consulting Oy & Ytekki Oy. *Loppuraportti*.

Kohvakka, E. (2021). *Kiertotalous rakennusten purkamisessa: Rakennusosien uudelleenkäytön edellytykset, haasteet ja mahdollisuudet*.

Lautamo, R. (2020). *Kiertotalous ja ympäristöystävällisyys korjausrakentamisessa*.

Lehtonen, K. 2019. *Purkutyöt – opas tekijöille ja teettäjiille*. Ympäristöministeriön julkaisuja 2019:29.

Mäensalo, J. (2018). *Kiertotalouden mukaiset materiaalivalinnat rakentamisessa: case: Topinpuiston vierailukeskus*.

Peltola, M. (2022). *Tampereen Kissanmaalle rakennetaan Suomen ensimmäinen kiertotaloustalo – Kaupungin tontinluovutuskriteerit kannustivat uudenlaisten ratkaisujen kehittämiseen*. Tampere.fi 1.12.2022. <https://www.tampere.fi/ajankohtaista/2022/12/01/tampereen-kissanmaalle-rakennetaan-suomen-ensimmainen-kiertotaloustalo>

Pohjola Rakennus. (2022). *Pohjola Rakennukselle voitto Tampereen kaupungin tontinluovutuskilpailussa – Kissanmaalle uusi kiertotaloutta edistävä asuinkerrostalo*. Pohjolarakennus.fi. <https://www.pohjolarakennus.fi/artikkeli/pohjola-rakennukselle-voitto-tampereen-kaupungin-tontinluovutuskilpailussa-kissanmaalle-uusi-kiertotaloutta-edistava-asuinkerrostalo/>



Poutiainen, T. (2013). *Rakennusjätteen vähentäminen ja hyödyntäminen korjausrakentamisessa*.

Simola, L-K. (2019). *Kestävä Kivitalo palkinto 2019 As Oy Toppilan Punainen Mylly*. *Betoni*, 4(19), s. 28–35.

Sipiläinen, I. (2022). *Hirsirakentaminen – kiertotaloutta vuosisatojen takaa*. *Puu-lehti*, 24.5.2022. <https://puuinfo.fi/2022/05/24/hirsirakentaminen-kiertotaloutta-vuosisatojen-takaa/>

Takala, R. (2008). *Kiinteistö Oy Kummatti korjataan ennakkoluulottomasti*. *Betoni* 4(08), 39–45.

Tihinen, H., Suikkanen, T., Pirilä, M., & Toorikka, A. (2022). *Rakenteiden ja materiaalien ehjänä purkaminen sekä uudelleenkäyttö*. *Karelia-ammattikorkeakoulun julkaisuja C: Raportteja*, 85.

Turun AMK. (2021). *Vuorentaan vanhainkodin purku-urakan kilpailutus sekä purkukohteen irtaimiston ja rakennusosien hyödyntäminen*. *Kestävyysoikka.ymparisto.fi*. <https://kestavyysloikka.ymparisto.fi/vuorentaan-vanhainkodin-purku-urakan-kilpailutus-seka-purkukohteen-irtaimiston-ja-rakennusosien-hyodyntaminen/>

Virolainen, E. (2021). *Uusio- ja kierrätysmateriaalit rakentamisessa (YIT)*. [https://ytpliitto.fi/wp-content/uploads/2021/03/Virolainen\\_YTP\\_webinaari-20210325.pdf](https://ytpliitto.fi/wp-content/uploads/2021/03/Virolainen_YTP_webinaari-20210325.pdf)

Ympäristöministeriö. (2023). *Rakentaminen kiertotaloudessa*. <https://ym.fi/rakentamisen-kiertotalous>

Zhu, Y., Lonka, H., Tähtinen, K., Anttonen, M., Isokääntä, P., Knuutila, A., ... & Teittinen, T. (2022). *Purkumateriaalien kelpoisuus eri käyttökohteisiin turvallisuuden ja terveellisyyden näkökulmasta*.





# VASEK

VAASANSEUDUN KEHITYS OY  
VASAREGIONENS UTVECKLING AB  
VAASA REGION DEVELOPMENT COMPANY

