

Betonin kiertotalous -työpaja

16.2.2024

Betonielementtien uudelleenkäytettäväksi suunnittelu
uudisrakentamisessa

Kasper Karjalainen

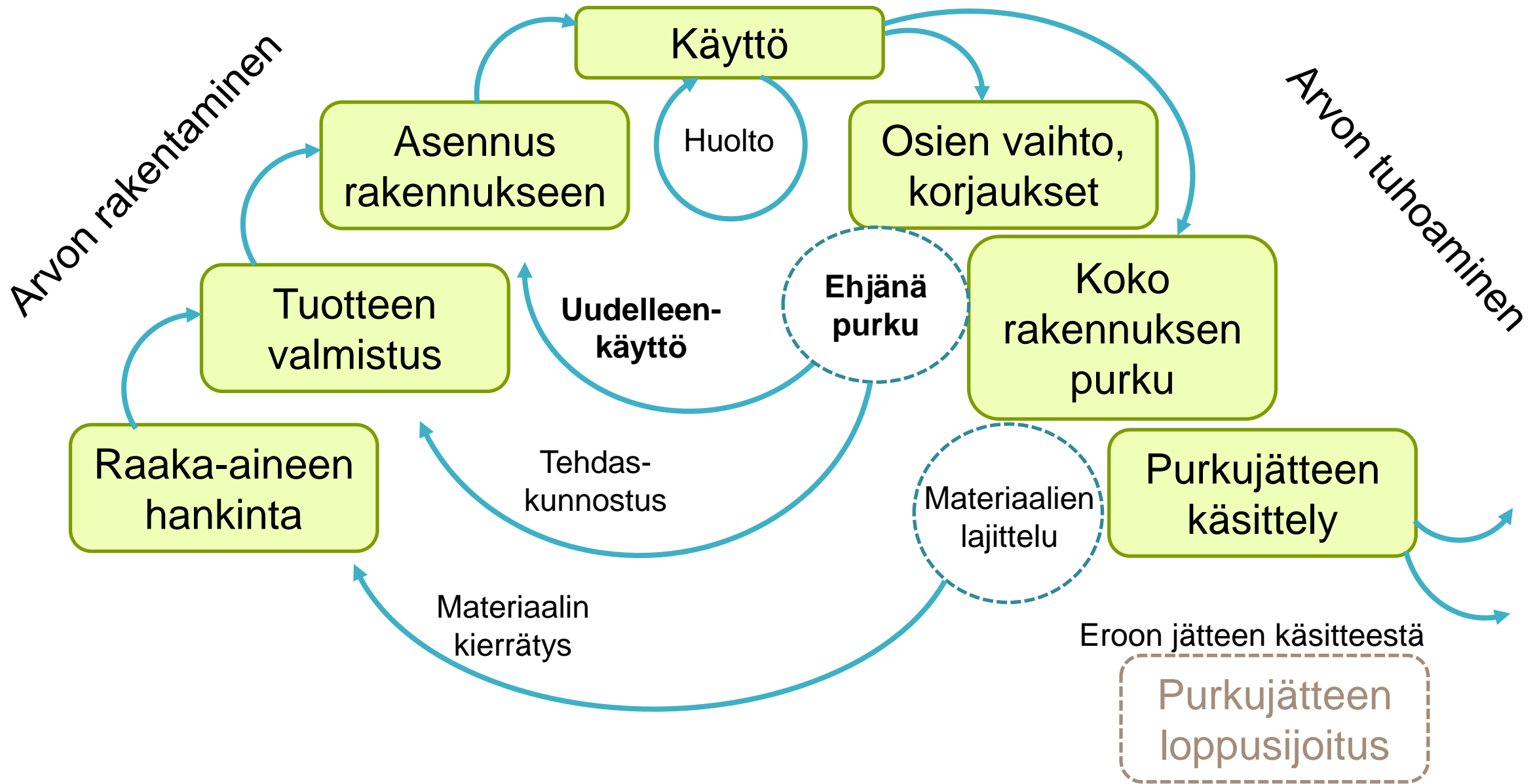


Työpajan alustus

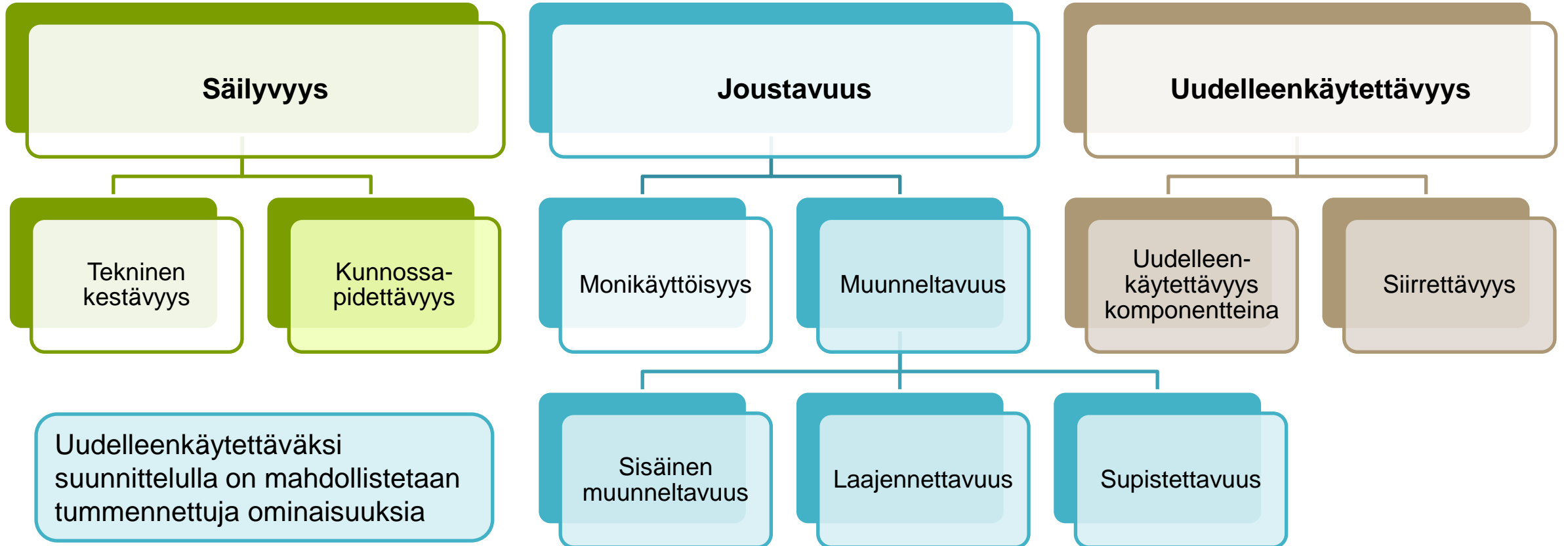
- Työpaja perustuu opinnäytetyöhöni: [Uudelleenkäytettäväksi suunnittelu rakennesuunnittelu näkökulmasta: case-tutkimus betonielementtirakenteisesta asuinkerrostalosta](#)
- Työssä perehdyin Design for Disassembly –suunnittelustrategiaan, jonka käänsin uudelleenkäytettäväksi suunnitteluksi
 - [Rakentamisen kiertotalouden sanakirjan](#) mukaan Design for disassembly on purettavaksi suunnittelua
 - Sanakirja julkaistiin samoihin aikoihin opinnäytetyön kanssa. Siinä on erikseen määritelty myös Design for repair (korjattavaksi suunnittelu) ja Design for reuse (uudelleenkäytettäväksi suunnittelu). Kaikki kolme ovat kiertotalouden mukaista suunnittelua.

DfD pähkinäkuoressa

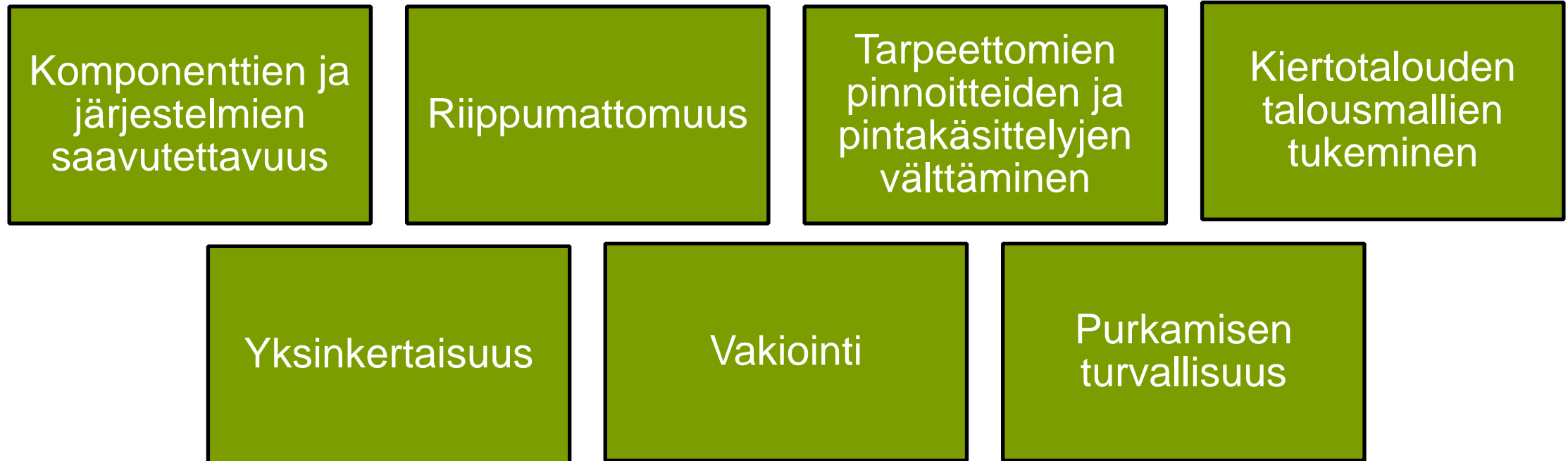
- Rakennusten suunnitleminen niin, että rakennus voidaan ehjänä purkaa osiin ja osat voidaan uudelleenkäyttää
- Suunnittelustrategia, joka tulee ottaa huomioon hankkeen alusta alkaen. Ei siis purkusuunnitelma
- Tavoitteena vähentää purkamisen jätteistä ja rakennusmateriaaleista syntyviä päästöjä sekä neitseellisten raaka-aineiden käyttöä → edistää materiaalikiertoa



Rakennuksen elinkaariominaisuudet

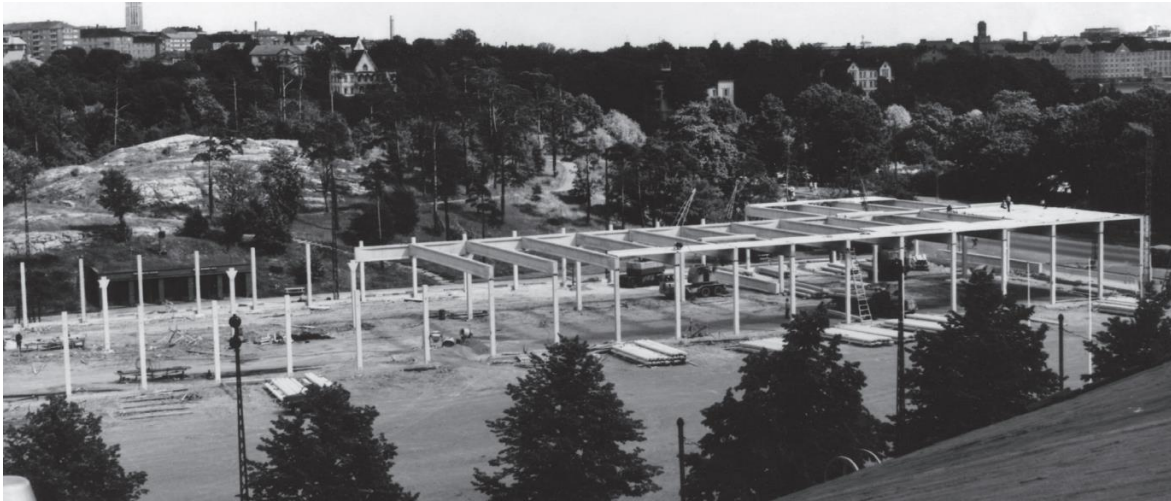


DfD:n periaatteet (ISO 20887), vapaasti suomennettuna

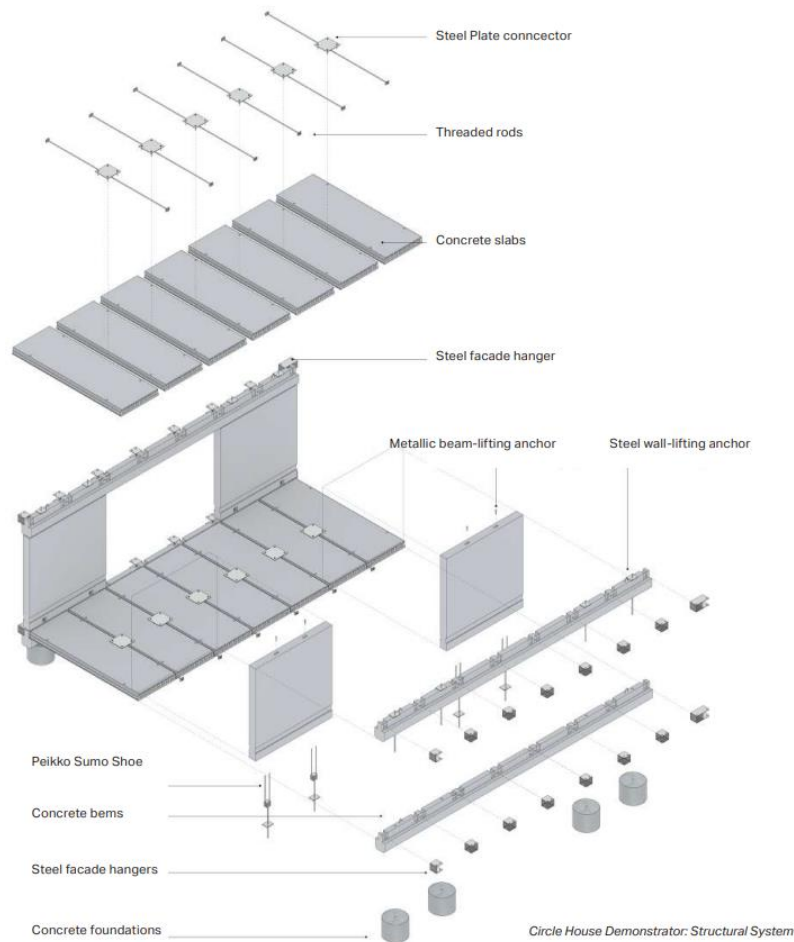


DfD Suomessa, siirrettäväksi suunniteltu

- Kansojen halli, Helsinki
 - Rakennettu 1962, väliaikaiseksi messuhalliksi
 - Aikansa suurin betonielementtirakennus Suomessa, 141 m pitkä ja 40 m leveä
 - 1970-luvulla purettu, siirretty ja uudelleenpystytetty Turkuun
 - Yksinkertainen pilari-palkkijärjestelmä mahdollisti purettavuuden



DfD Tanskassa



Asuinrakennuskortteli rakennettu DfD-periaatteita noudattaen

- Liitokset suojattu kalkkilaastilla
- Yksinkertaiset liitokset, usein ruuvattavat
- Modulaarinen rakenne
- Samoja elementtejä omakoti-, rivi- ja kerrostaloissa
- Elementit varustettu RFID-siruilla

Työpaja



Mitä haasteita/mahdollisuuksia kiertotalouden mukaiselle suunnittelulle on Suomessa?



Millä keinoin saadaan kiertotalouden mukainen suunnittelu käytäntöön?

Arkkitehdin terveiset

Linkki videokommenttiin tässä

Betonin kiertotalous –tilaisuus, Oulu Circular Cluster

14.2.2024

Niko Kotkavuo, Arkkitehti
Tutkija, Tampereen yliopisto,
Korjausrakentamisen ja kiertotalouden
tutkimusryhmä (ReCET), ReCreate-hanke

Diplomityö: Betonioptimismi : betonin kestävydestä
ja arkkitehdin vaikutusmahdollisuuksista
ilmastonmuutoksen aikakaudella (Oulun yliopisto,
2022) <http://urn.fi/URN:NBN:fi:oulu-202204081520>
Tiivistelmäartikkeli: [https://betoni.com/lehti/wp-](https://betoni.com/lehti/wp-content/uploads/sites/4/2022/05/BET2202_62-71.pdf)
[content/uploads/sites/4/2022/05/BET2202_62-71.pdf](https://betoni.com/lehti/wp-content/uploads/sites/4/2022/05/BET2202_62-71.pdf)



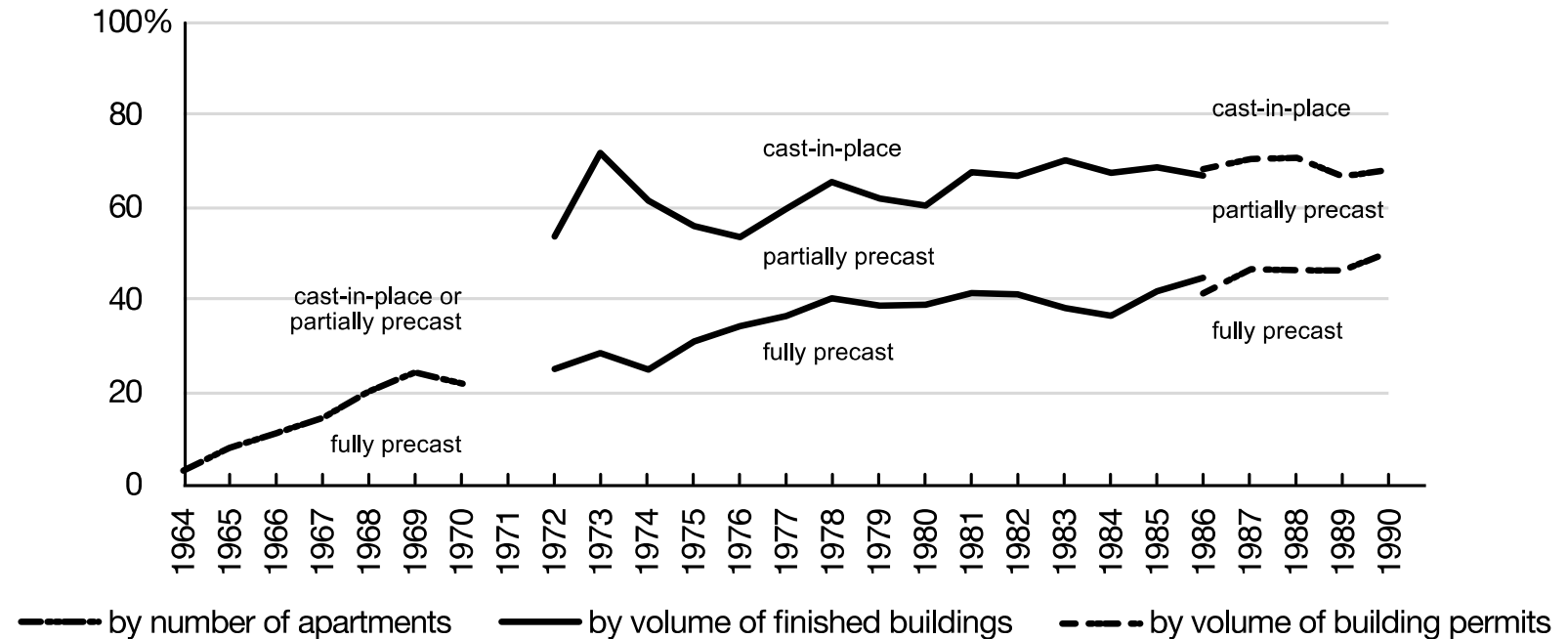
Betonirakenteiden uudelleenkäyttö

- Betonirakenteiden ehjänä irrottamista ja uudelleenkäyttöä on kokeiltu yksittäisissä pilottihankkeissa alkaen jo 1960-luvulta.
- Määrä toistaiseksi vähäistä, mutta kokeilut ovat olleet pääsääntöisesti onnistuneita. Teknisestä toteutuskelpoisuudesta on paljon näyttöä.
- Uudelleenkäyttö on kohdistunut erityisesti elementtirakenteisiin, mutta myös paikallavalurakenteiden uudelleenkäyttöä on ryhdytty tutkimaan lisää.
- Hiljattain julkaistu yhteenveto:
Küpfer et al. “Reuse of Concrete Components in New Construction Projects: Critical Review of 77 Circular Precedents.” *Journal of Cleaner Production* 383 (January 10, 2023): 135235. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.135235>

Rakennuskannan elementointiaste

- Elementtirakenteiden uudelleenkäyttöpotentiaali on yleisesti ottaen korkea.
(ks. esim. Lahdensivu et al. *Betonielementtien uudelleenkäyttömahdollisuudet*. Tampereen teknillinen yliopisto. 2015. <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-15-3461-4>)
- Myös Suomalaisen rakennuskannan elementointiaste on korkea.
- Kaaviossa eri lähteistä kerättyä tietoa asuntotuotannon elementtiasteen kehityksestä.
- Koko rakennuskannan elementointiaste on vielä jonkin verran korkeampi (samat lähteet).

Rate of prefabrication in concrete housing in Finland, %



Sources: Nurminen(1991). Teollinen talonrakennus I. TTKK, Rakennustekniikan osasto; Betoniteollisuuden käsikirja 1988. SBK; Betoniteollisuuden käsikirja 1992; SBK

Huono maine rakennuskannan uhkana

- Suomalaisella betonirakennuskannalla voidaan olettaa olevan korkean elementtirakentamisasteensa vuoksi myös korkea uudelleenkäyttöpotentiaali.
- Erityinen suomalainen etu on koko teollisuuden yhteiseen käyttöön kehitetyt avoimet elementtijärjestelmät (BES, Runko-BES), ja niiden yhtenäisten liitos- ja mitoitusstandardien laaja käyttö myös yksittäisten rakennusten välillä.
- Mielleyhtymät betonielementtirakentamiseen ovat kuitenkin pääosin negatiivisia ja nuorta rakennuskantaa puretaan surutta uuden tieltä.
- Heikosta maineesta huolimatta elementtirakennusten runkorakenteet ovat yhä pääsääntöisesti moitteettomassa kunnossa ja myös säilyvyysongelmista kärsineet julkisivuelementit ovat tehdaskunnostettavissa.
- Elementtirakenteinen rakennuskanta muodostaa uudelleenkäyttöä ajatellen arvokkaan materiaalipankin, joka tällä hetkellä hupenee uudelleenkäytön markkinoiden yhä kehittyessä. Jokainen purettu rakennus on uudelleenkäytön näkökulmasta menetettyä potentiaalia.
- ReCreate-hanke on mukana kirittämässä markkinakehitystä.

Lisätietoa ReCreatesta

- Pidemmin, kappale Routledgen tuoreesta kirjasta:
Huuhka, Satu, Leena Aarikka-Stenroos, Jukka Lahdensivu, Paul Jonker-Hoffrén, Viktoria Arnold, Erik Stenberg, Rijk Blok, Kjartan Gudmundsson, Patrick Teuffel, and Angelika Mettke. “Recreating the Construction Sector for Circularity: Catalysing the Reuse of Prefabricated Concrete Elements.” In *The Routledge Handbook of Catalysts for a Sustainable Circular Economy*. Routledge, 2023.
<https://doi.org/10.4324/9781003267492-4>
- Lyhyemmin, kahden minuutin video Suomen pilotista:
<https://www.youtube.com/watch?v=gyctnu3oz0U>
- Online: <https://recreate-project.eu>

