



ReCreate

Aapo Räsänen
Väitöskirjatutkija

Aapo Räsänen

- Väitöskirjatutkija
- Tutkimusryhmät
 - ReCET – Renovation & Circular Economy Transition (korjausrakentaminen ja k
 - Rakenteiden korjaaminen ja elinkaaritekniikka, Jukka Lahdensivu
- Tutkimusaiheita
 - Rakennusosien uudelleenkäyttö
 - Ilmastonmuutoksen aiheuttamat tulvariskit rakennuksille
- Aikaisempia hankkeita mm.
 - Circular construction in regenerative cities (CIRCult, EU Horisontti)
 - Rakennusten kosteusvauriot ja yllämpeneminen muuttavassa ilmast



Methods for evaluating the technical performance of reclaimed bricks

Aapo Räsänen^{*}, Satu Huuhka, Toni Pakkala, Jukka Lahdensivu

Tampere University Faculty of Built Environment, P.O.Box 600, Yliopisto, FI-33014 Tampereen, Finland

ARTICLE INFO

Keywords:
Deconstruction
Material properties
Reclaimed vintage bricks
Recovery
Reuse
Testing methods

ABSTRACT

Reusing deconstructed materials and components can help to decrease the environmental burden of buildings. To safely reuse reclaimed items in new construction, methods are needed to reliably identify the essential technical properties of the deconstructed products. This paper looks at salvaged bricks and examines different indirect test methods to assess their properties. The explored test methods include visual observation, pitch of a sound, ultrasonic pulse velocity (UPV), and thin section. Reclaimed clay bricks and calcium silicate bricks were used in the research. They originated from four different buildings and from different kinds of structures. New bricks of the same kinds were also tested for reference and the properties were compared to the reclaimed ones. The assessed properties entail initial rate of water absorption, water absorption capacity, compressive strength, and freeze-thaw durability. The results show that it is possible to assess the deviation of properties and sort out exceptional bricks from a series with visual observation and pitch of a sound. The deviation of different properties can also be assessed with the help of UPV. A correlation was found between UPV and water absorption, compressive strength and freeze-thaw durability. Lower UPV values mean higher water absorption capacity and vice versa. Compressive strength of bricks is clearly lower when the UPV value is low and higher when the UPV is high. Bricks with lower UPV values (< 1.5 km/s) were also found to be freeze-thaw durable while those with higher UPV values (> 3.0 km/s) were found to be non-durable. Between the mentioned two values, the freeze-thaw durability varied. This section was only used to assess freeze-thaw durability and it was found to be unreliable as a method.

1. Introduction

Fired clay bricks are an ancient construction material, used to this day in many regions of the world. In terms of virgin material use, the industry's environmental impacts pertain mainly to the extraction of the natural clay raw material. With regard to CO₂ emissions, the impacts arise primarily from firing the moulded clay into bricks. One way to reduce the aforementioned environmental burdens of the industry is to substitute virgin production with circular economy-based approaches. The industry could introduce take-back schemes for bricks deconstructed from buildings scheduled for demolition, with the intent to reproductize them into construction

^{*} Corresponding author.

E-mail addresses: aapo.rasanen@tuni.fi (A. Räsänen), satu.huuhka@tuni.fi (S. Huuhka), toni.pakkala@tuni.fi (T. Pakkala), jukka.lahdensivu@tuni.fi (J. Lahdensivu).

<https://doi.org/10.1016/j.cscm.2022.e01504>

Received 9 June 2022; Received in revised form 16 September 2022; Accepted 22 September 2022

Available online 23 September 2022

2214-5095/© 2022 The Author. Published by Elsevier Ltd. This is an open access article under the CC BY license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

ReCcreate

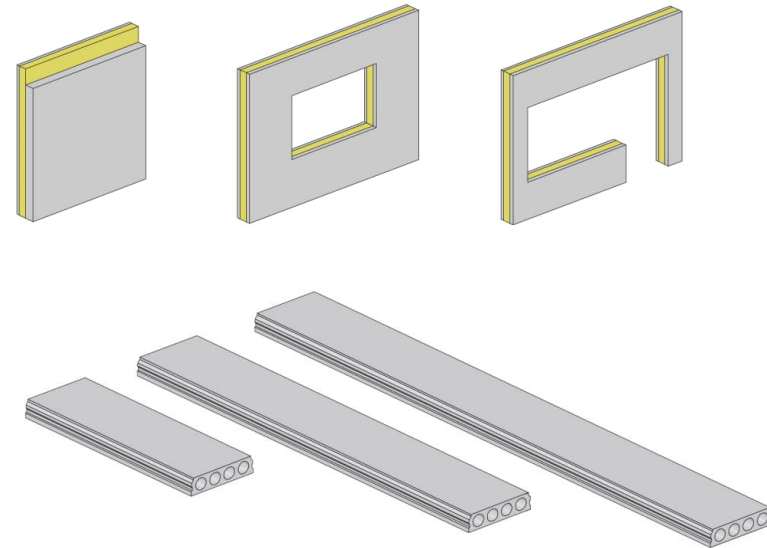
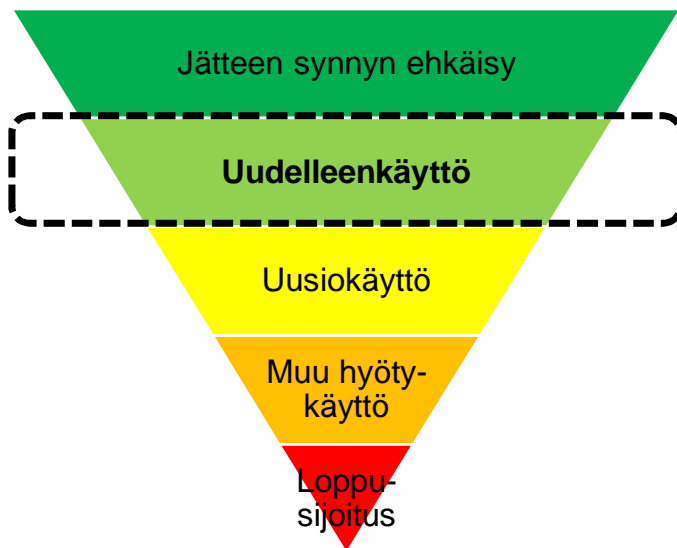
Reusing **precast concrete** for a circular economy



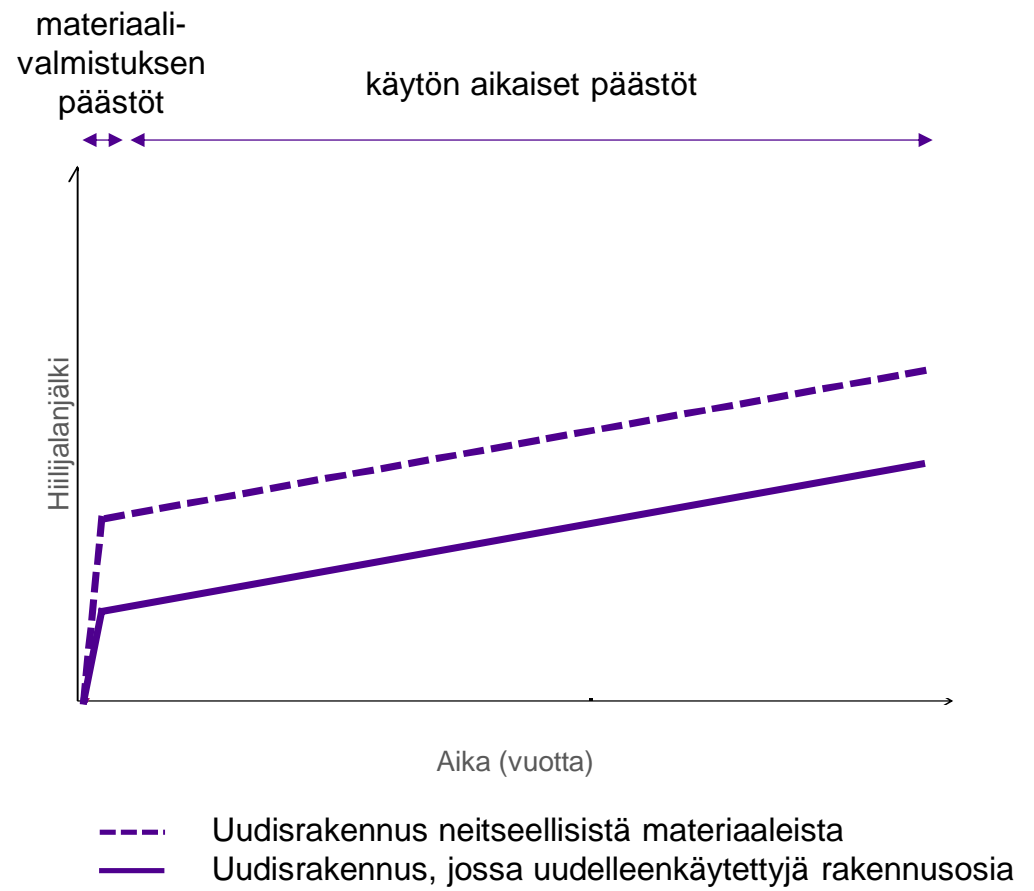
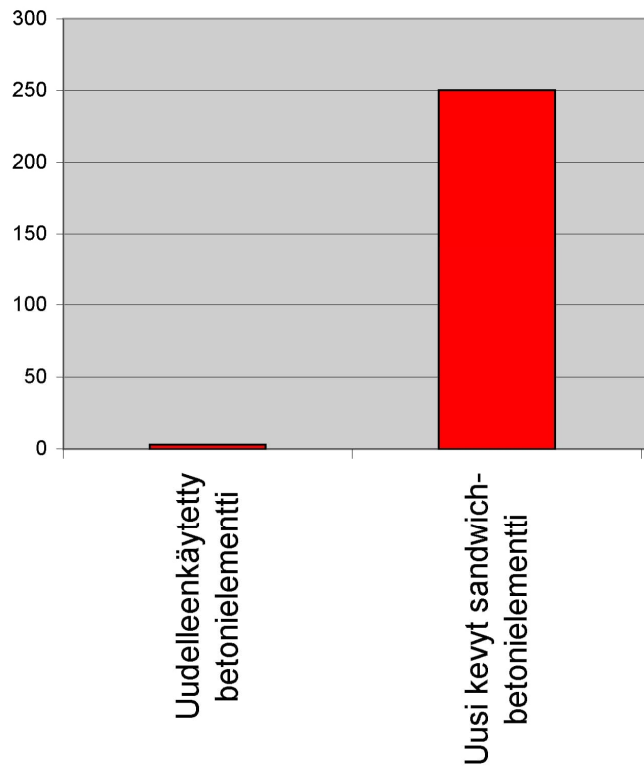
This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 958 200.

Kesto: 2021–2025
EU-rahoitus: 12,5 M€
Kokonaisrahoitus: 14,4 M€

ReCreate tutkii kokonaisten betonielementtien uudelleenkäyttöä



Rakennusosien uudelleenkäytön hiilijalanjälki



Aikaisempia koerakentamiskohteita (ote)

Elementtien luovuttajarakennus



Kuva © Harri Hagan



Kuva © Claes Caldenby



Kuva © Claus Asam



Kuva © IOS Press

Uudelleenkäyttö



Kuva © Satu Huuhka



Kuva © Claes Caldenby



Kuva © Claus Asam



Kuva © Nanda Naber

Raahe, Suomi

Göteborg, Ruotsi

Berliini, Saksa

Middelburg, Hollanti

Kokemukset aiemmista piloteista

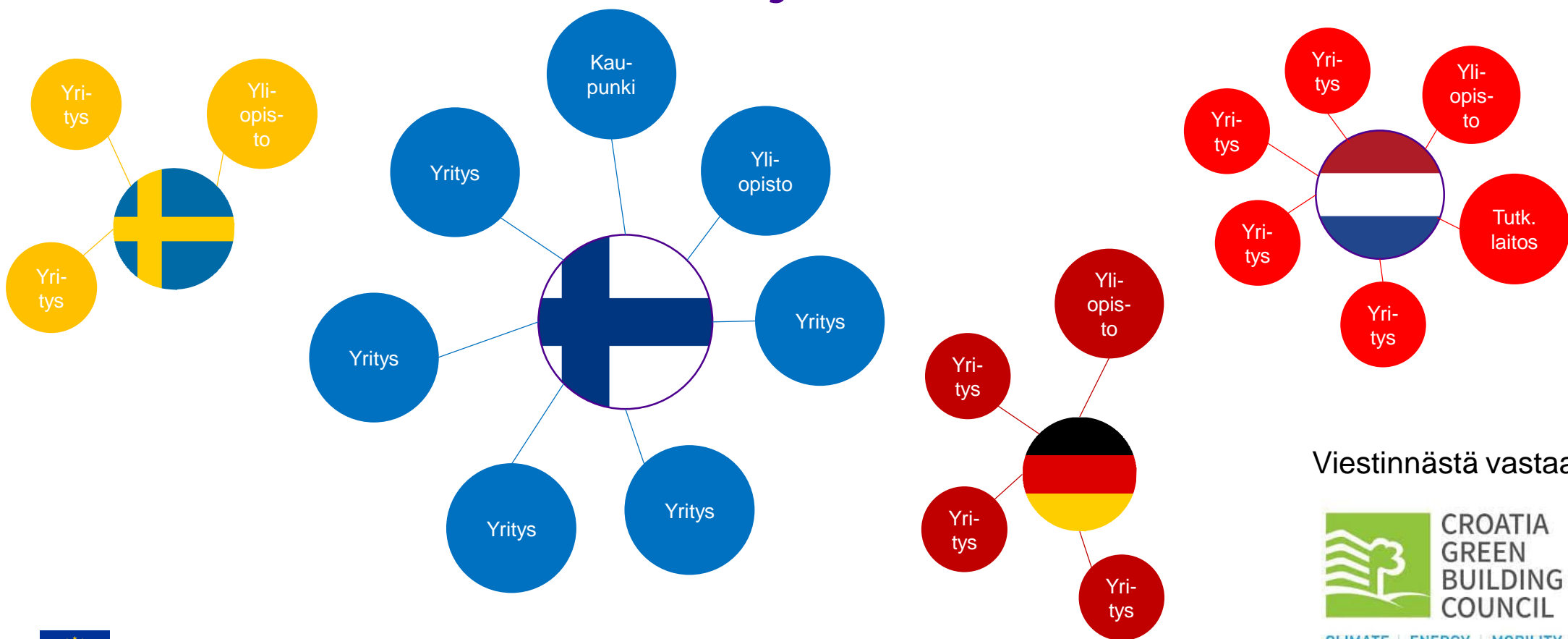
- Uudelleenkäyttö on teknisesti toteutettavissa
 - Elementtien kunto ei vaikuta olevan ongelma
 - Ympäristövaikutuksiltaan edullinen vaihtoehto
 - Onnistuessaan huomattava potentiaali kustannussäästöihin

 - Hankkeiden toteuttajat ovat olleet tyytyväisiä ja ne ovat olleet toteuttajilleen taloudellisesti mielekkäitä
 - Organisatoriset ongelmat voivat romuttaa kustannussäästöpotentiaalin
- Kokemukset pääosin positiivisia, mutta käytäntö ei yleistynyt
- Nyt tarkoitus selvittää, onko liiketoiminta- ja skaalautumispotentiaalia

ReCreaten jälkeen

- Osaamme purkaa betonielementtejä ehjinä uudelleenkäyttöä varten.
- Tiedämme, miten varmentaa uudelleenkäytettävien elementtien ominaisuudet luotettavasti ja kustannustehokkaasti.
- Osaamme tehdaskunnostaa elementit ja osaamme rakentaa niistä uusia, vähähiilisiä rakennuksia.
- Tiedämme, minkälainen logistinen ja tiedonhallinnallinen prosessi elementtien uudelleenkäyttö on ja minkälaiset digitaaliset välineet sitä tukevat.
- Tunnumme mahdolliset rakentamismääräyksistä ja –käytännöistä kumpuavat esteet uudelleenkäytölle ja olemme kehittäneet näihin ratkaisuja.
- **Tiedämme, minkälaisen liiketoimintaekosysteemin uudelleenkäyttö vaatii ympärilleen. Tunnumme uudelleenkäytössä piilevän liiketoimintapotentiaalin.**

ReCreate rakentuu neljän maaklusterin varaan

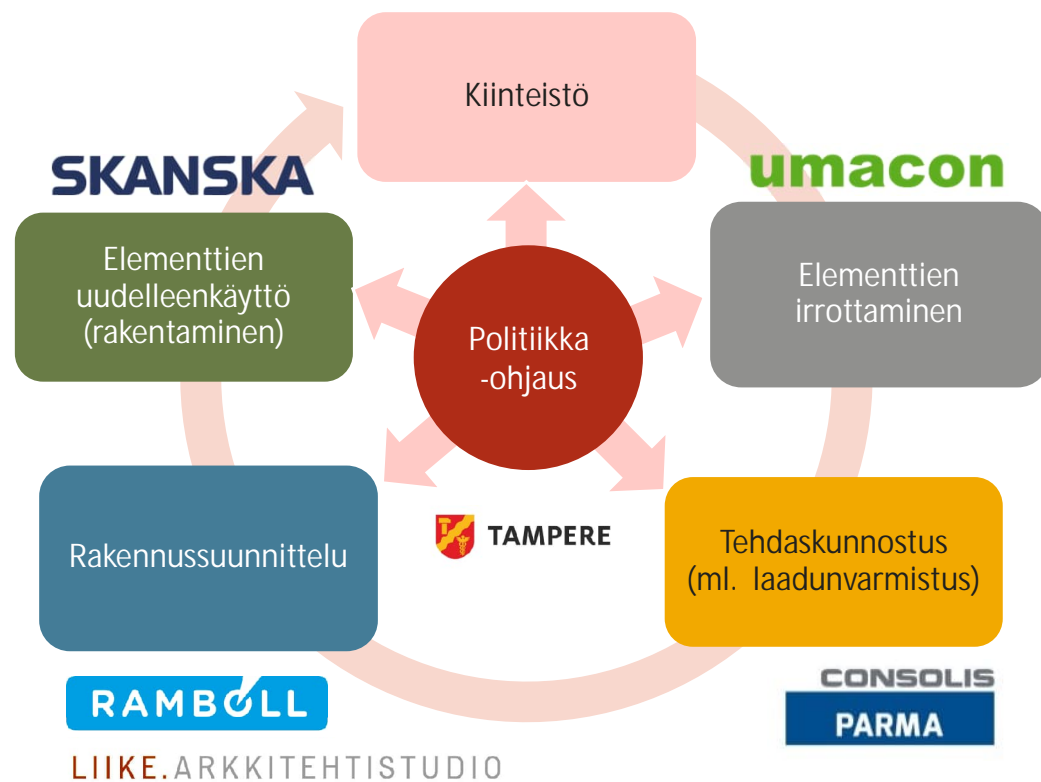


ReCreate-hanke on saanut rahoitusta EU:n Horisontti-tutkimus- ja innovaatio-ohjelmasta (rahoitussopimus nro 958200)

Viestinnästä vastaa



ReCreate-yritysten roolit Suomessa



ReCreate-hanke on saanut rahoitusta EU:n Horisontti-tutkimus- ja innovaatio-ohjelmasta (rahoitussopimus nro 958200)

Partnerit muissa maissa

Ruotsi



Saksa



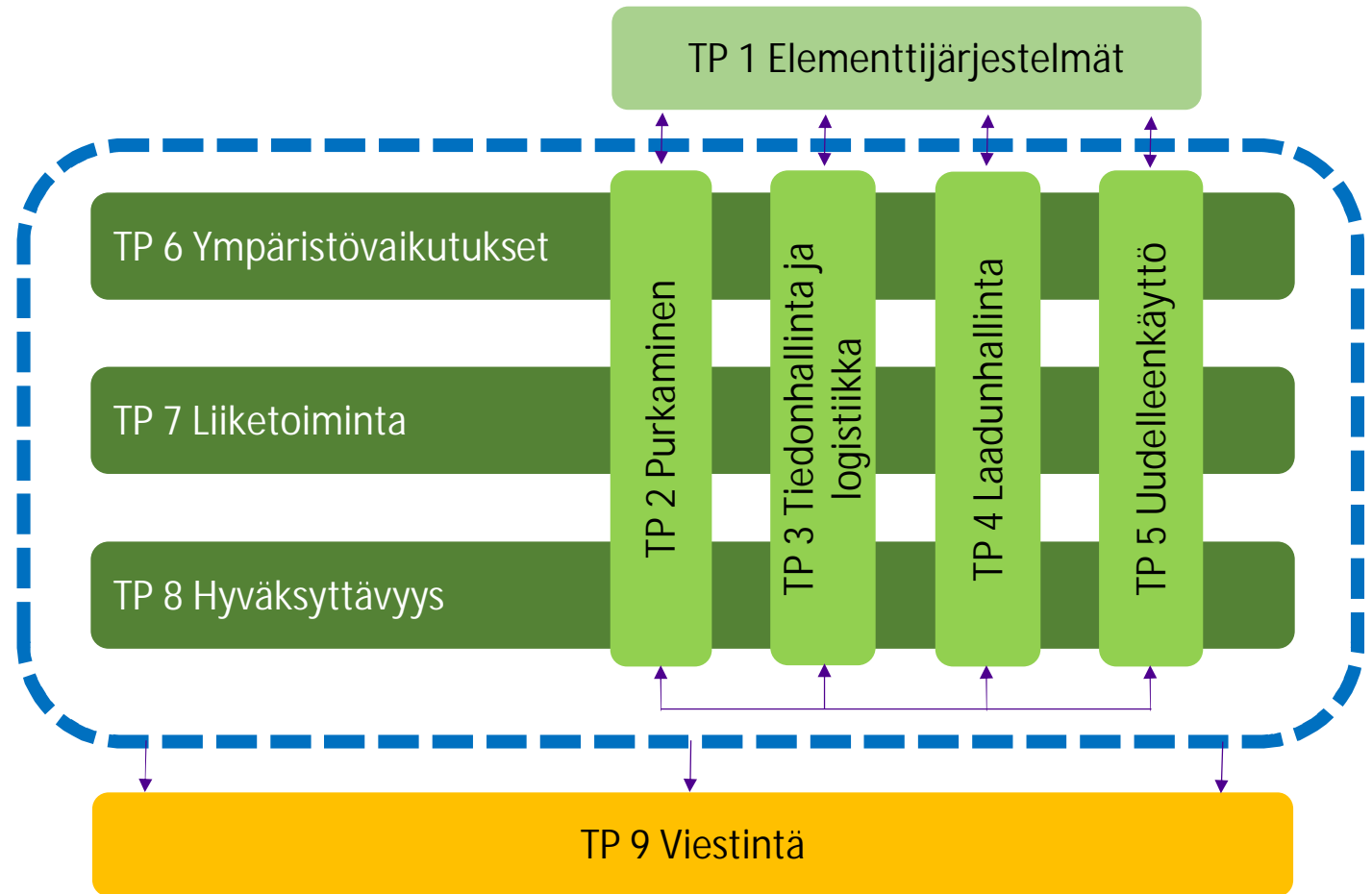
Jochen Dreetz

Hollanti



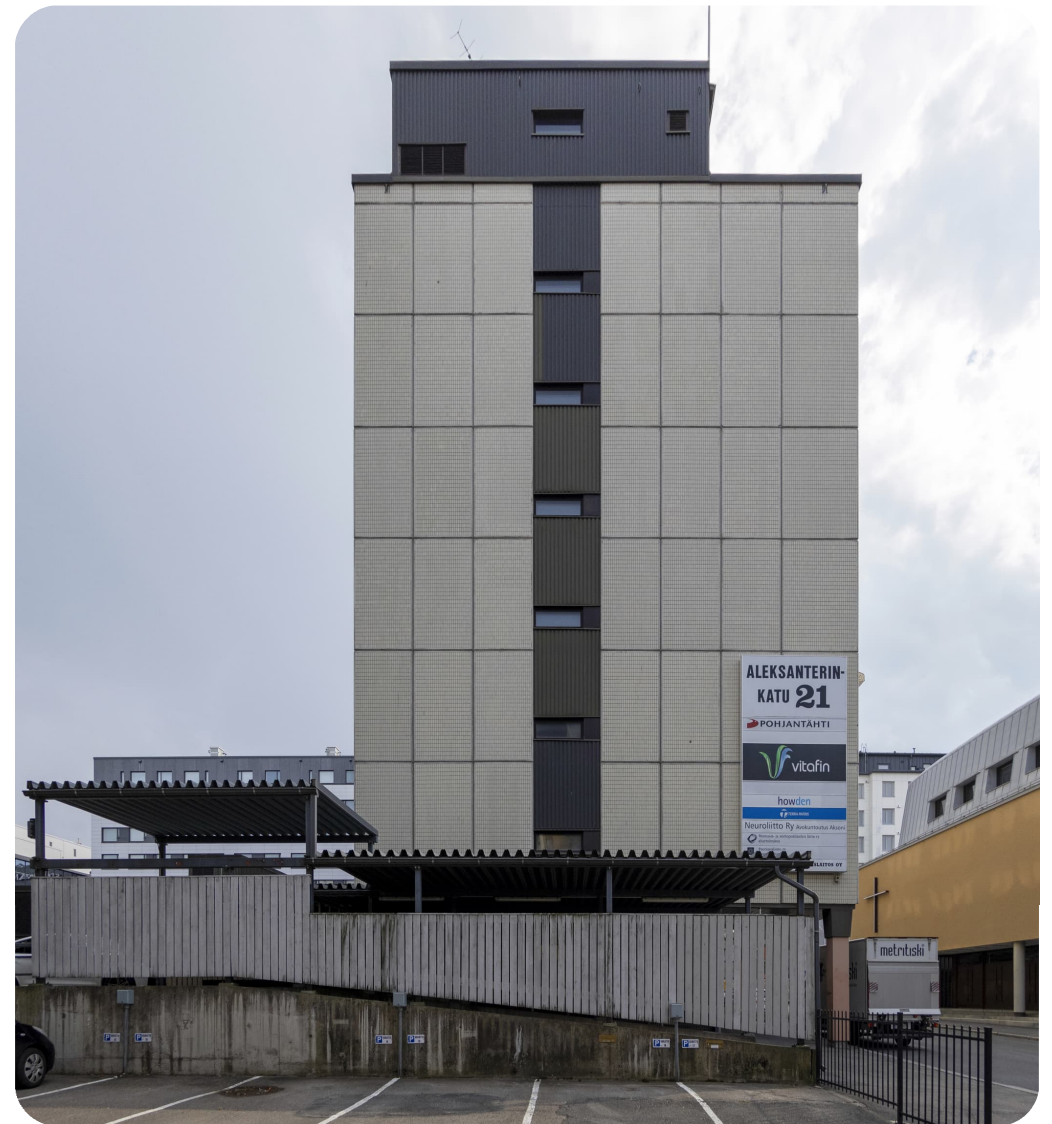
ReCreaten työosiot

Koe-
rakentamis-
pilotit



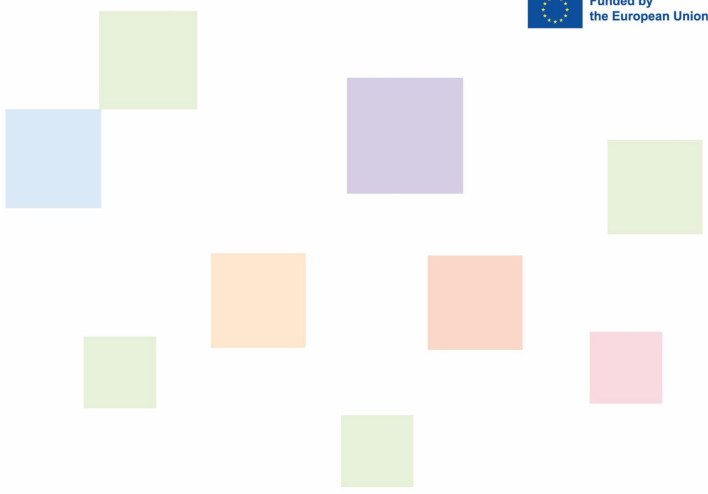
Luovuttajarakennus

- Elementtien luovuttajarakennuksena toimii purettava toimistokerrostalo Tampereen keskustassa.
- Rakennuksen elementit on inventoitu tietomalliin ja niiden haitta-aineettomuus, materiaaliominaisuudet ja kunto on tutkittu näytteisiin ja laboratorioanalyysihin perustuen.
- Elementtien kantokyky on mitoitettu voimassa olevien Eurokoodien mukaisesti.
- Elementit tehdaskunnostetaan uutta käyttöä varten elementtitehtaalla.



Tutkimus

- Uudelleenkäyttöpilotti on keskeinen työkalu ReCreate-hankkeeseen osallistuvien yliopistojen ohjejulkaisujen tuottamisessa.
- Avoimesti saataville tulevia julkaisuja tuotetaan yli 20 ja niitä ovat mm.
- Purkukartoitusohje uudelleenkäyttöön tähtäävää elementtien irrotusta varten
- Uudelleenkäytön suunnittelun opas arkkitehdeille ja rakennesuunnittelijoille
- Tiekartat uudelleenkäytön laajempaan liiketoiminnallistamiseen ja uudelleenkäytön vaatiman osaamisen lisäämiseen (täydennys)koulutuksen avulla



Funded by the European Union

ReCreate
Reusing precast concrete for a circular economy

Vullings et al.
Guidelines for a BIM-aided pre-deconstruction audit

This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No958200.

www.recreate-project.eu
Twitter: @ReCreate_H2020

Kiitos! Kysymyksiä?

aapo.rasanen@tuni.fi satu.huuhka@tuni.fi