



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



Uudelleenkäytettävien betonielementtien tutkimusprosessi

Aapo Räsänen

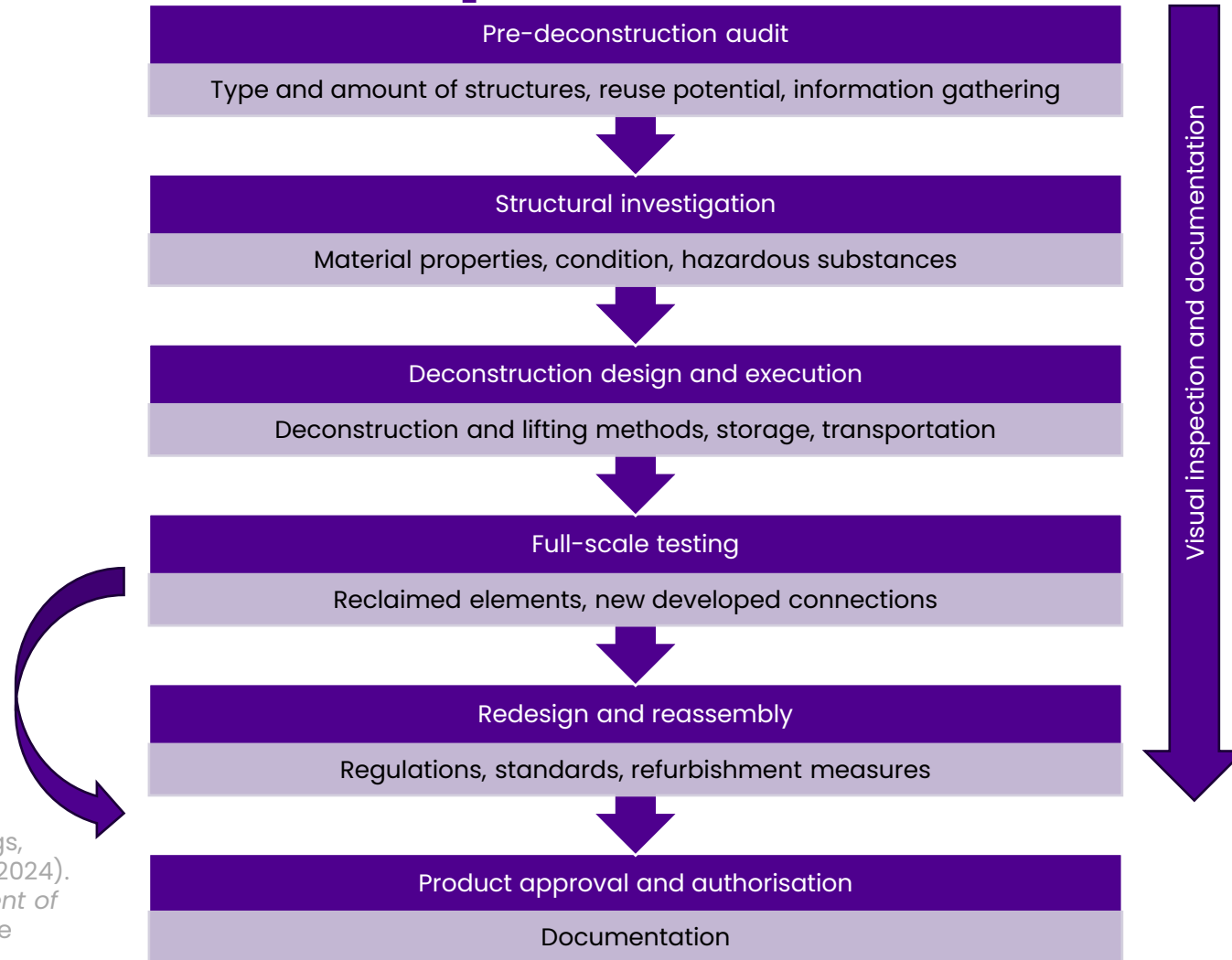
20.11.2024

Väitöskirjatutkija

Korjausrakentaminen ja kiertotalous (ReCET)

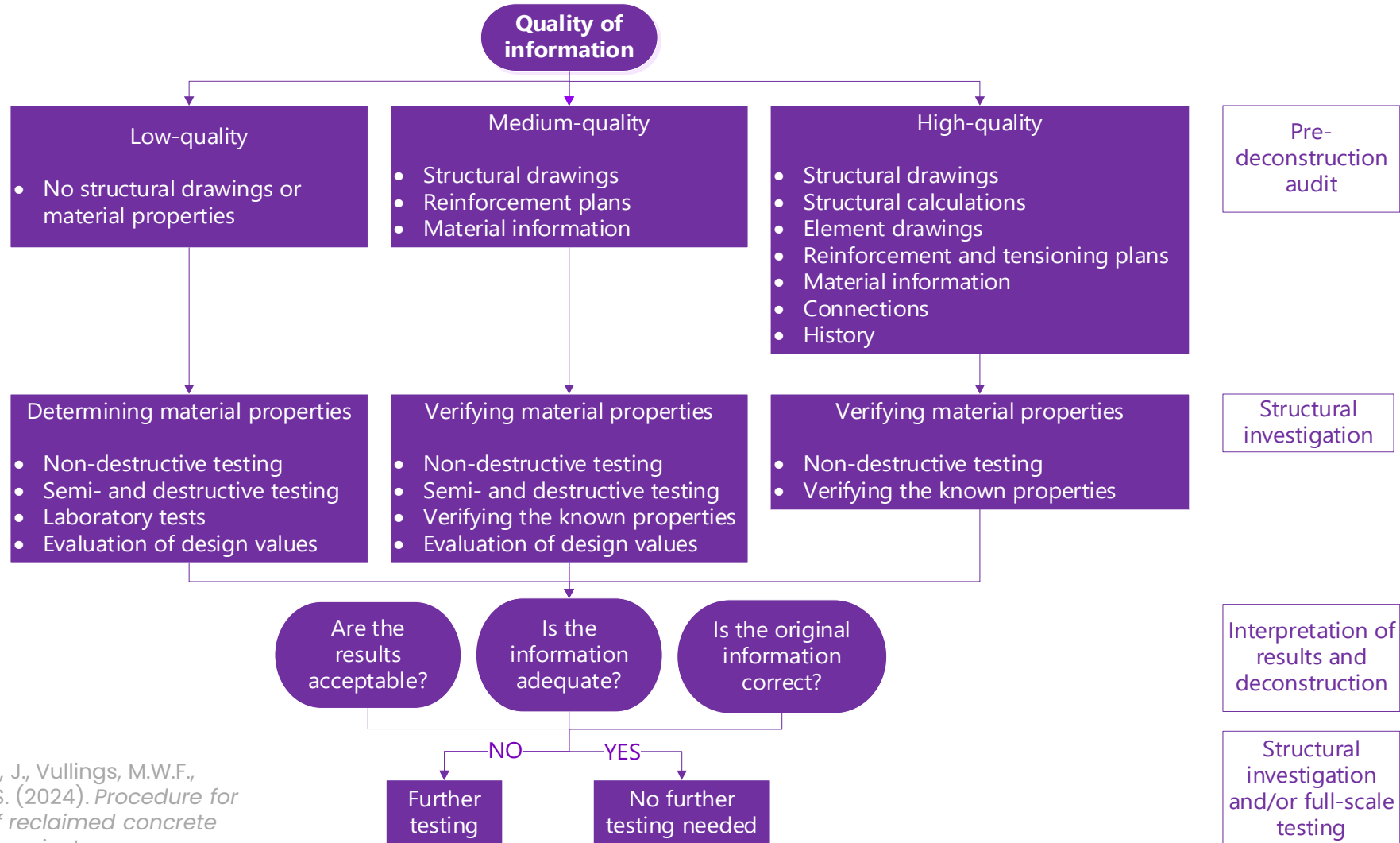
Korjaaminen ja rakenteiden elinkaaritekniikka

Laadunvarmistusprosessi



Räsänen, A., Lahdensivu, J., Vullings, M.W.F., Dervishaj, A. & Huuhka, S. (2024). *Procedure for quality management of reclaimed concrete elements*. The ReCreate project.

Tutkimuksen tarve ja laajuus



Materiaaliominaisuudet ja tutkimusmenetelmät

- Kantavuus
 - Mitat
 - Lähtötiedot, mittalaitteet
 - Puristuslujuus
 - Poralieriö, kimmo- ja värähtelytestit, lähtötiedot
 - Raudoitteen tyyppi, sijainti ja määrä
 - Peitepaksuusmittari, rakenteen piikkaaminen, lähtötiedot
 - Kunto ja laatu
- Käyttöikä
 - Raudoitteen tyyppi ja sijainti
 - Peitepaksuusmittari, rakenteen piikkaaminen, lähtötiedot
 - Karbonatisoituminen
 - Fenoliftaleiini, ohuthie
 - Kunto ja laatu
 - Rasitusluokissa X0 ja XC1 ei ole käyttöikää rajoittavia tekijöitä!



Jatkotutkimustarve

- Jatkotutkimusmenetelmät riippuvat tutkimustarpeesta
 - Aikaisemman näytteenoton riittämättömyys
 - Tarvitaan tietoa muista ominaisuuksista
 - Rakenteissa on toistuvia vaurioita tai muodonmuutoksia
 - Korjaus- ja kunnostustoimenpiteiden toimivuus
 - Uusien liitosten toimivuus



Kenttätutkimuksen tulokset (ReCreate)

- Rakenteiden puristuslujuus poralieriönäytteistä:
 - Pilareille 47 MPa (15 kpl), suunniteltu lujuusluokka K30 – 2 (C25/30)
 - Palkeille 40 MPa (15 kpl), suunniteltu lujuusluokka K30 – 2
 - Ontelolaatoille noin 80 MPa, suunniteltu lujuusluokka C50/60
- Raudoitteiden peitepaksuusmittauksia otettiin 454 – 603 riippuen raudoitetyypistä
 - Tulosten keskiarvo vaihtelee raudoitetyypistä riippuen välillä 20 – 40 mm
 - 95 % ylittää nykyiset 100 vuoden käyttöikävaatimukset (X0, XC1)
- Betonin karbonatisoitumissyvyys arvioitiin poralieriöstä pH-indikaattorilla (fenoliftaleiini)
 - Karbonatisoitumissyvyys pilareissa ja palkeissa 0-5 mm
- Ei haihtuvia yhdisteitä (TVOC ja 2-Etyyli-1-Hexanoli) ontelolaatan yläpinnassa tasoitteen jyrsimisen jälkeen

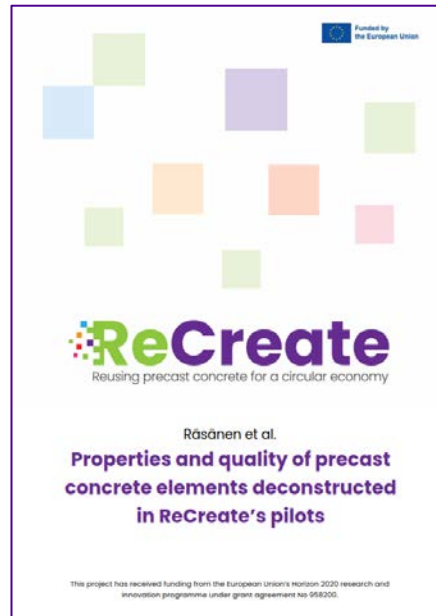
Koekuormitukset (ReCreate)

- Ontelolaattojen leikkauskestävyys koekuormituksilla:
 - Tulokset vastasivat arvioitua kestävyyttä (6 kpl)
- Palkkien taivutuskestävyys koekuormituksilla:
 - Tulokset vastasivat arvioitua kestävyyttä



Hankkeen tutkimus

- Kehitetään laadunvarmistusprosessi betonielementtien uudelleenkäyttöön
- Selvitetään minimitutkimusvaatimukset materiaaliominaisuus selvityksille
 - Tutkimusmenetelmät
 - Näytemäärä



www.recreate-project.eu
Twitter: @ReCreate_H2020

Kiitos! Kysymyksiä?

aapo.rasanen@tuni.fi