

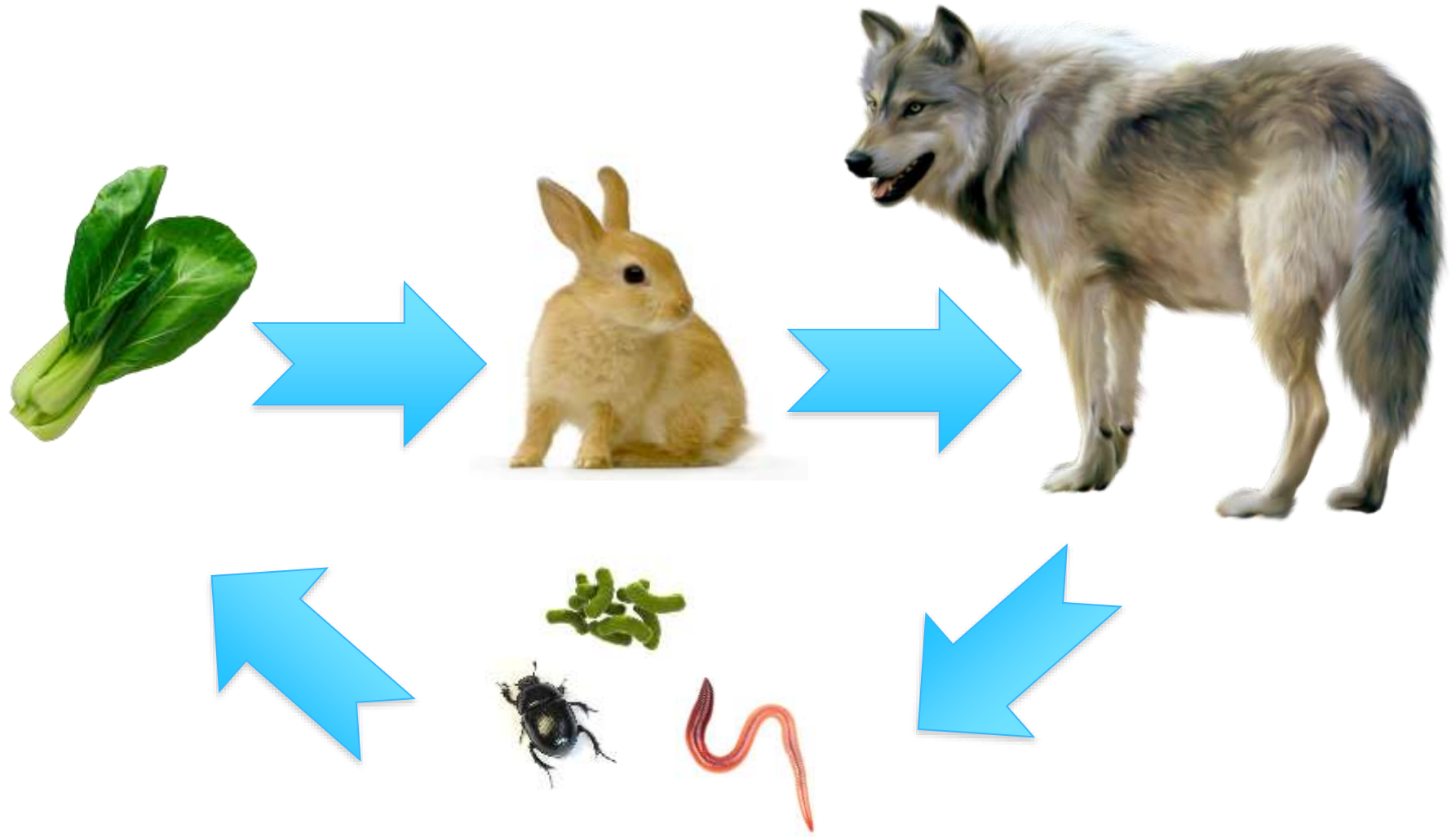
Rakennusten ja rakentamisen kiertotalous

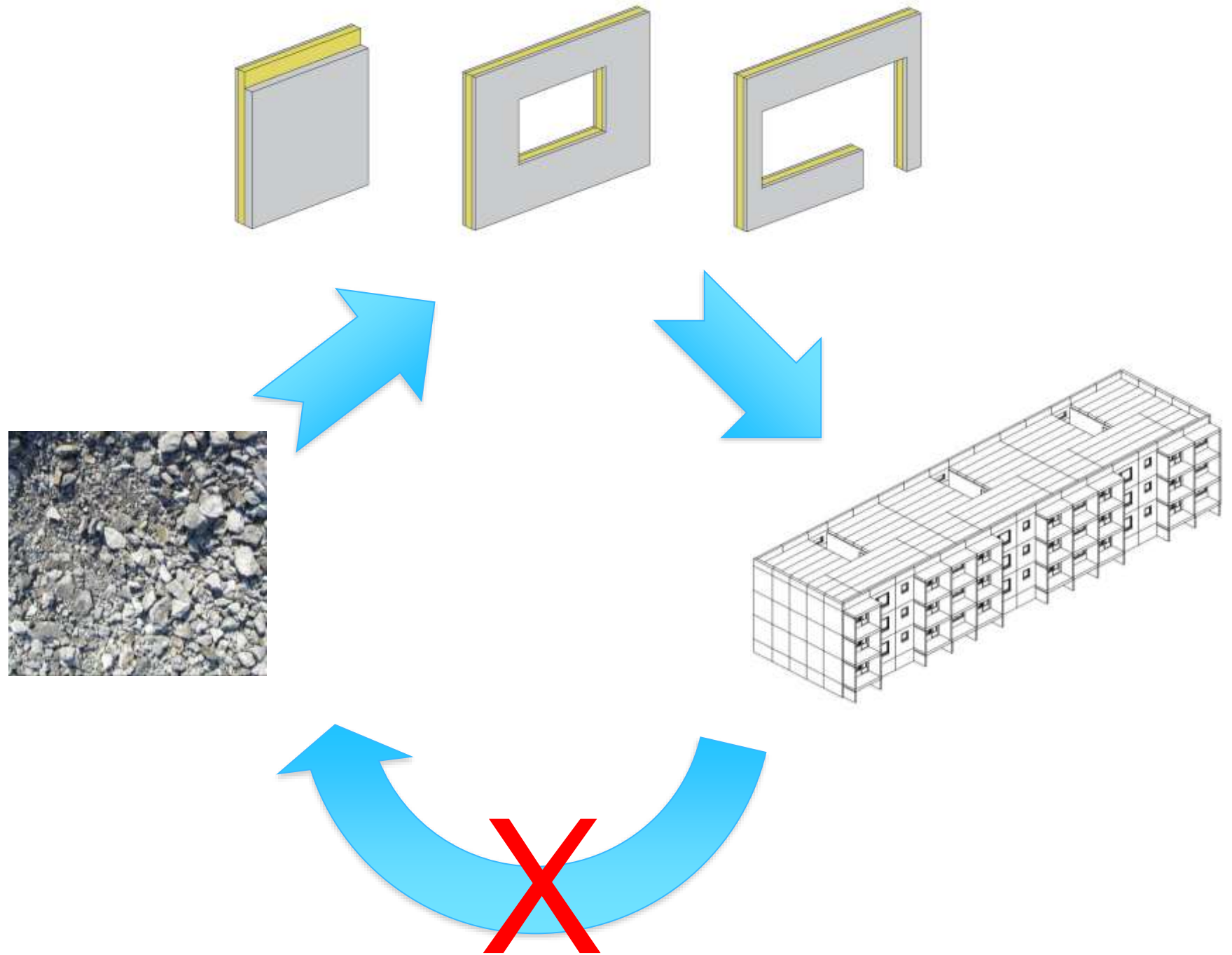
Satu Huuhka

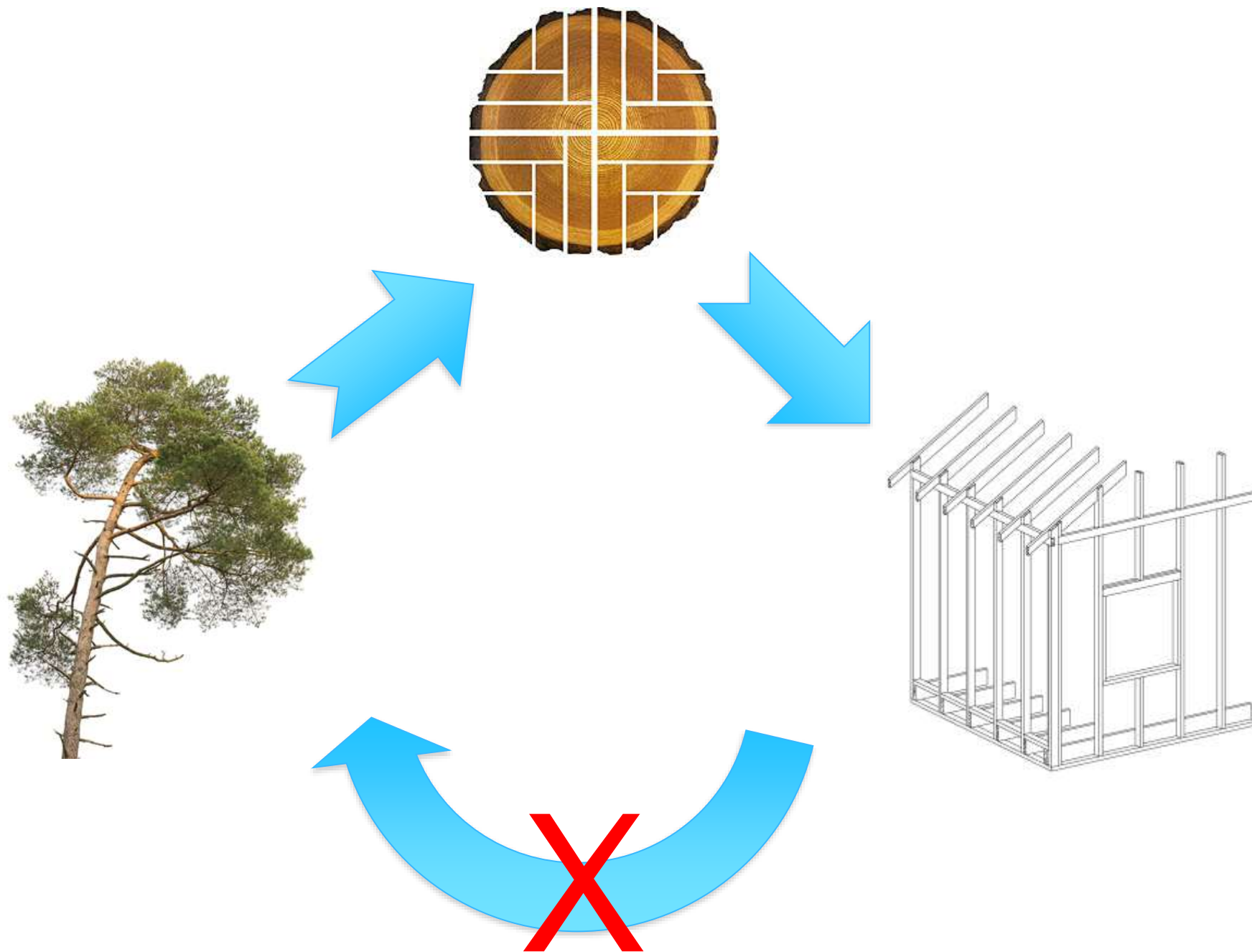
Dosentti, korjausrakentaminen ja kiertotalous (arkkitehtuuri)

Mitä on kiertotalous?













Kiertotalous ja vähähiilisyys

- Kaikki kiertotalouden mukainen ei ole vähähiilistä
 - esim. kierrätysbetonilla (kiviaines kierrätettyä) on tavallista betonia huonompi hiilijalanjälki
- Kaikki vähähiilinen ei ole kiertotalouden mukaista
 - esim. modernit puurakenteet eivät ole helposti kierrätettäviä (liimat, maalit, liitokset, jne).
- Yleisesti ottaen molemmilla on kuitenkin sama tavoite:

rakentaminen, jonka aiheuttama kuormitus ei ylitä ympäristön kantokykyä

Muutamia periaatteita

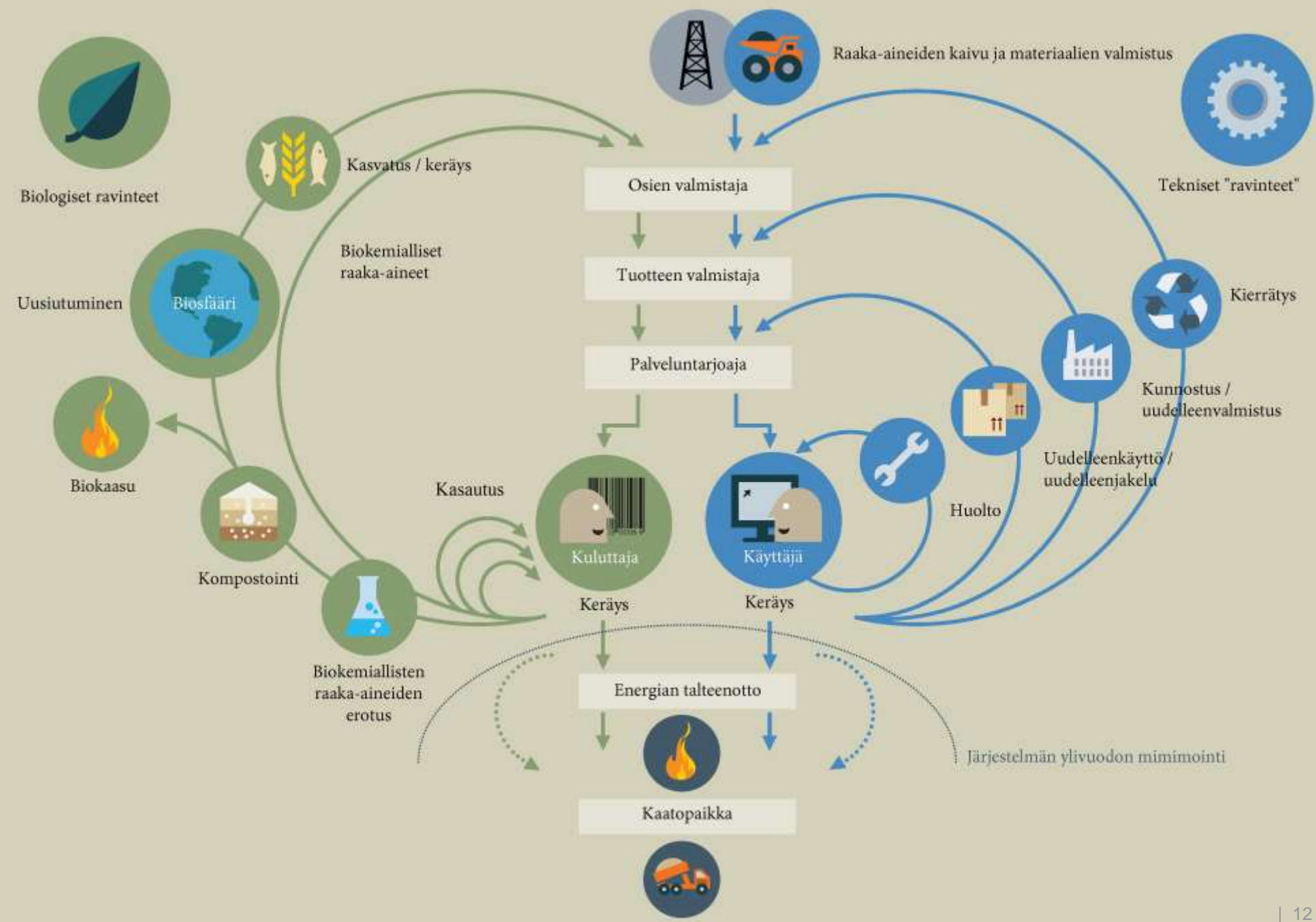
Luonnolliset ja keinotekoiset kiertokulut



biologinen kierto



tekninen kierto

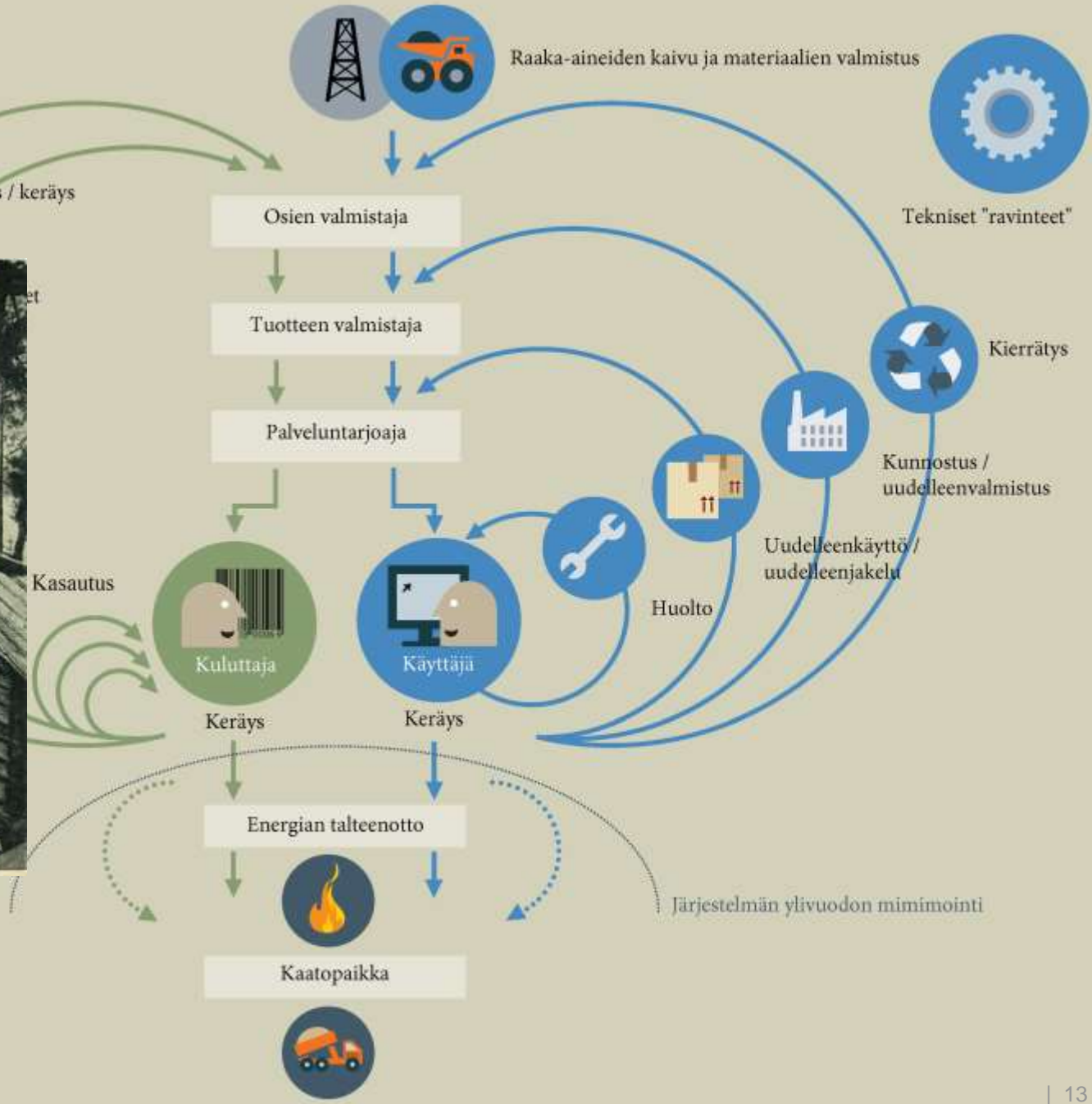


Kuva: Ellen McArthur Foundation, käänös SH

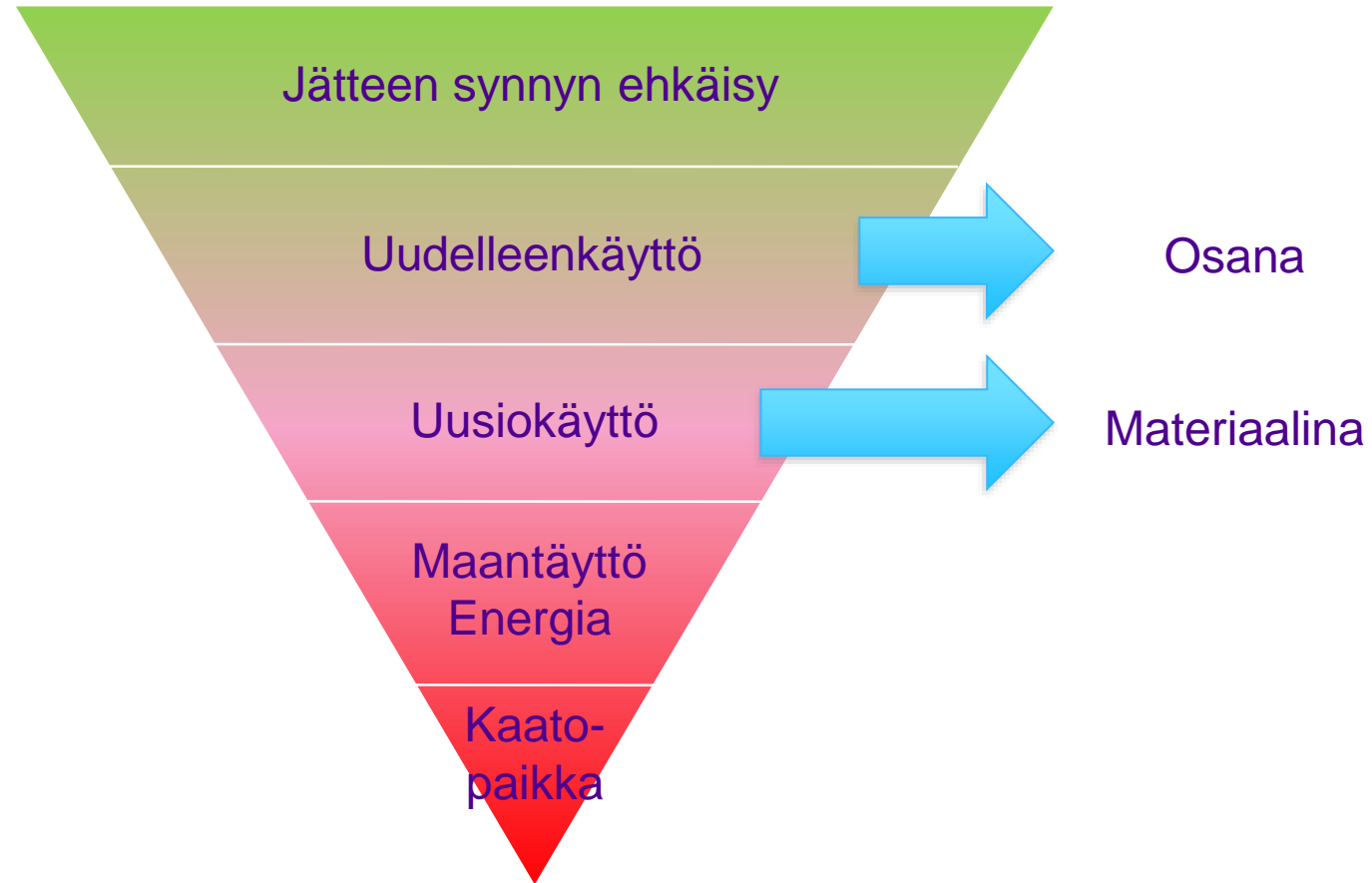


Valokuva: Museovirasto, Musketti

Kuva: Ellen McArthur Foundation, käänös SH



Kierrätyksen käsitteet ja hyödyntämisen hierarkia



Kierrätyksen käsitteet ja hyödyntämisen hierarkia

Synnyn ehkäisy

Rakennusten korjaaminen purkamisen sijaan
Uusien rakennusten suunnittelu joustaviksi ja purettaviksi

Uudelleen- käyttö

Rakennusten siirtäminen toiseen paikkaan
Purettujen rakennusten osien käyttö uudelleen uusien rakennusten rakentamisessa

Uusio- käyttö

Purkujätteen käsittely uusiomateriaaleiksi
Uusiomateriaalien käyttö rakentamisessa

Kierrätyksen käsitteet ja hyödyntämisen hierarkia

Synnyn
ehkäisy

Rakennusten korjaaminen purkamisen sijaan
Uusien rakennusten suunnittelu joustaviksi ja purettaviksi

Uudelleen-
käyttö

Rakennusten siirtäminen toiseen paikkaan
Purettujen rakennusten osien käyttö uudelleen uusien rakennusten rakentamisessa

Uusio-
käyttö

Purkujätteen käsittely uusiomateriaaleiksi
Uusiomateriaalien käyttö rakentamisessa

Elinkaaren pidentäminen esimerkkinä sahatavara

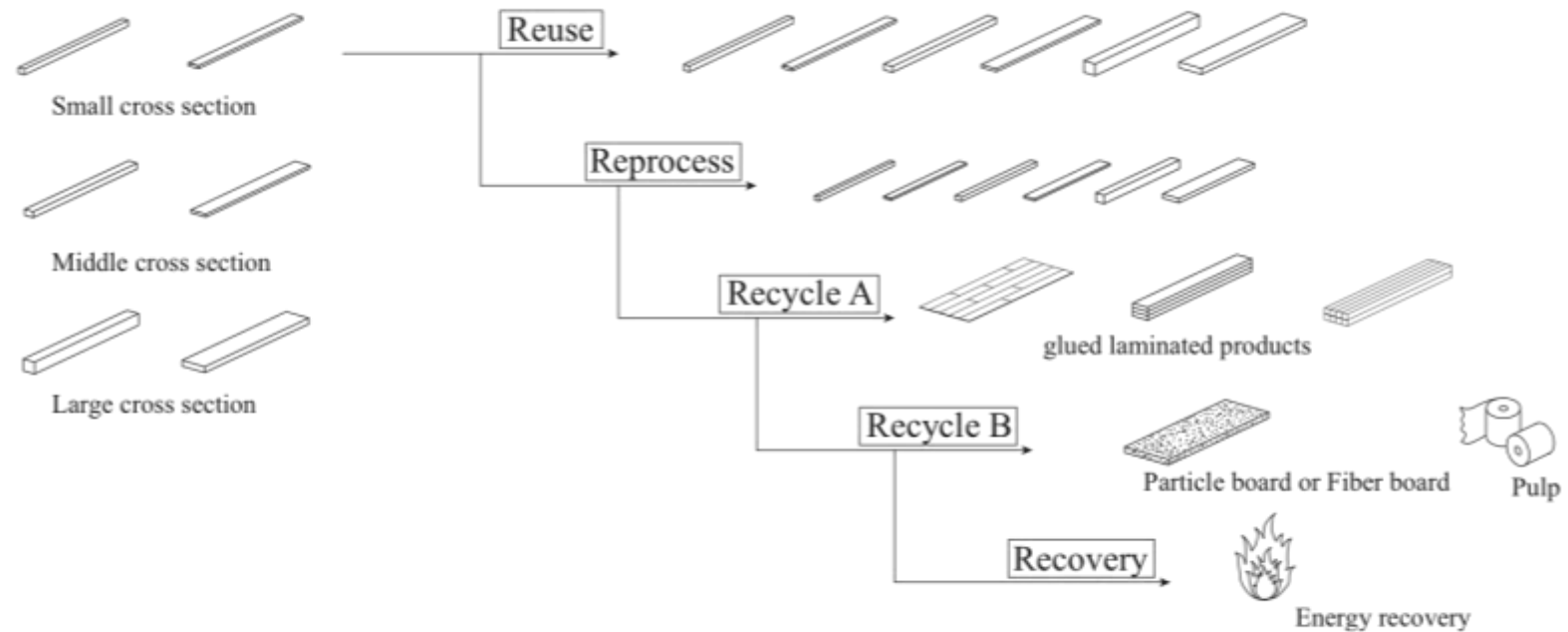


Figure 32. Ideal cascading flow

Arvon säilytys / nostaminen



TUOTE: AUTONRENGAS



UPCYCLING

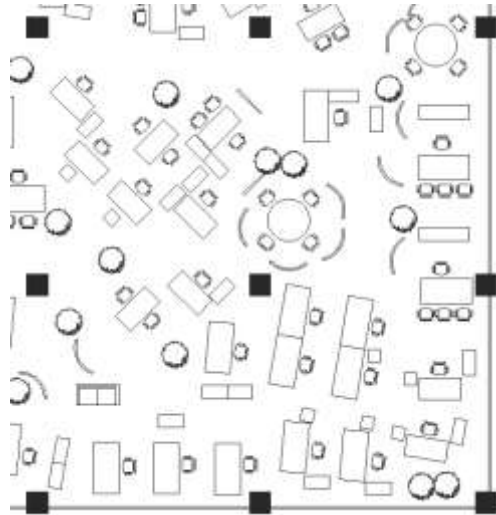
DOWNCYCLING



Joustavaksi ja uudelleenkäytettäväksi suunnittelu

Joustavat tilaratkaisut

- Joustavuus ilman rakenteellisia muutoksia
- Joustavuus rakenteellisten muutosten kautta

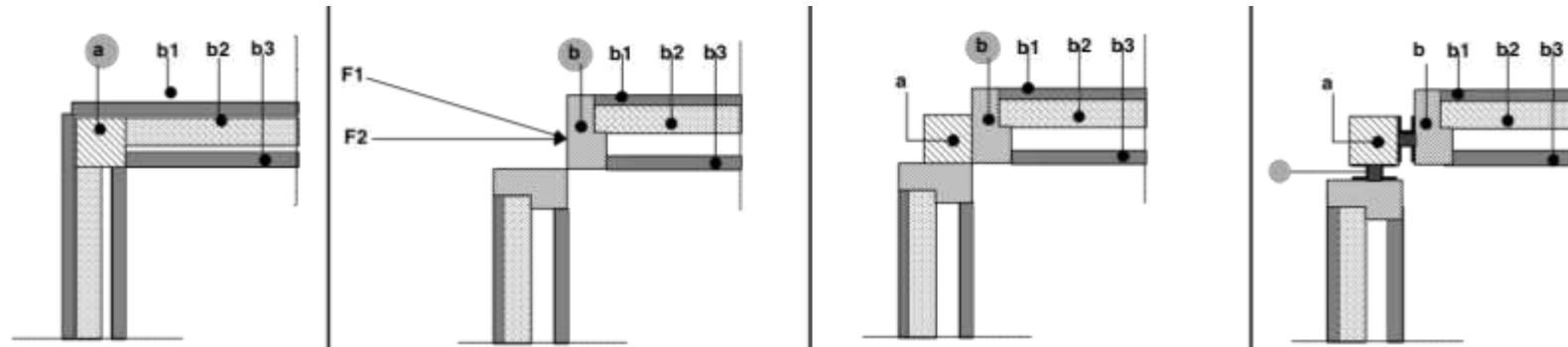


Stereotyyppisesti ns. avoin plaani;
pilari-palkkirunko

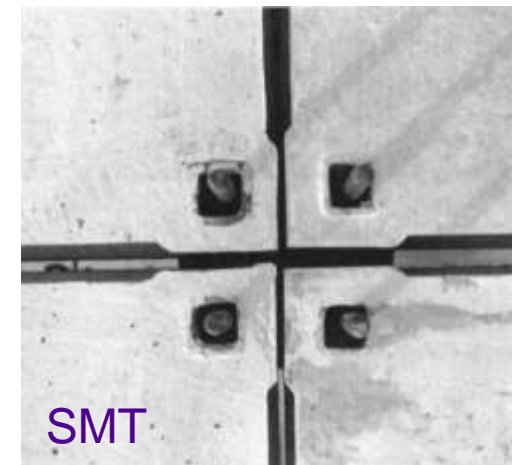
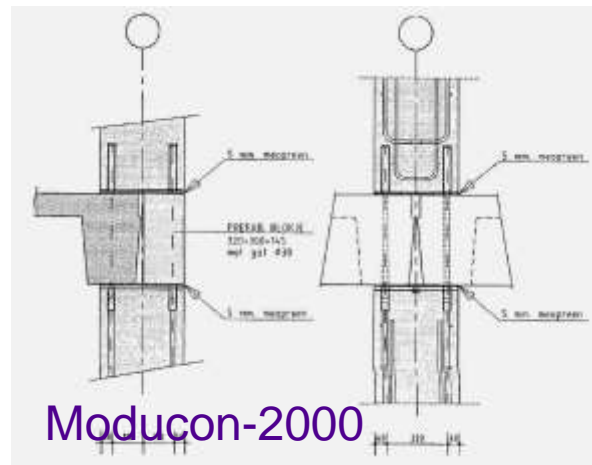
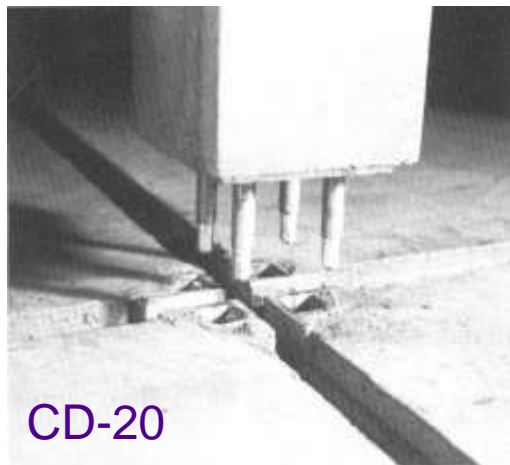
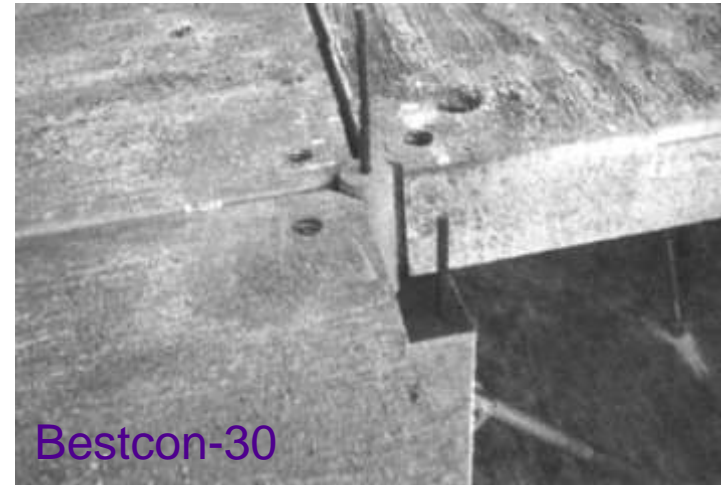
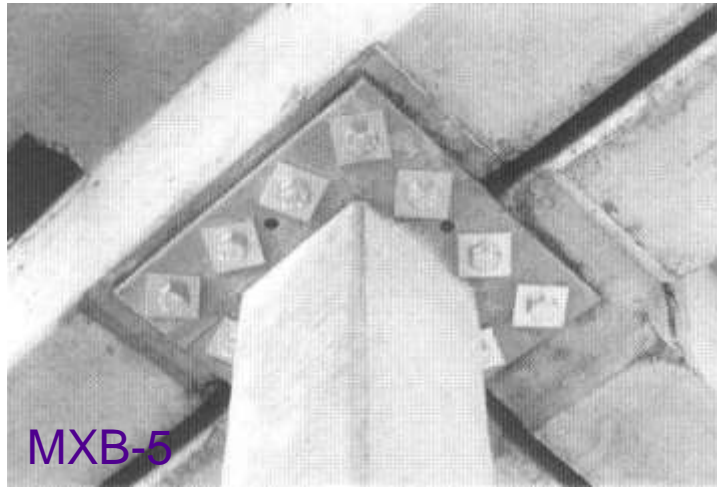
Voi olla muutakin:

huoneiden monikäyttöisyyttä;
yhdisteltäviä ja erotettavia tiloja;
liikuteltavia elementtejä;
vaihtoehtoisia kulkureittejä

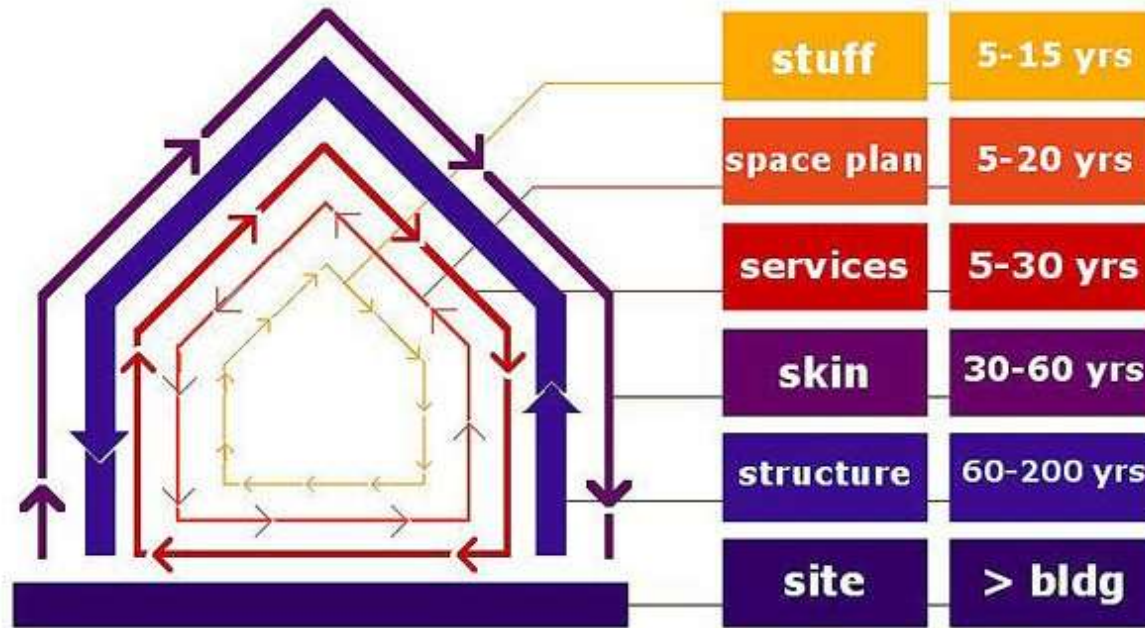
Purettavat liitokset



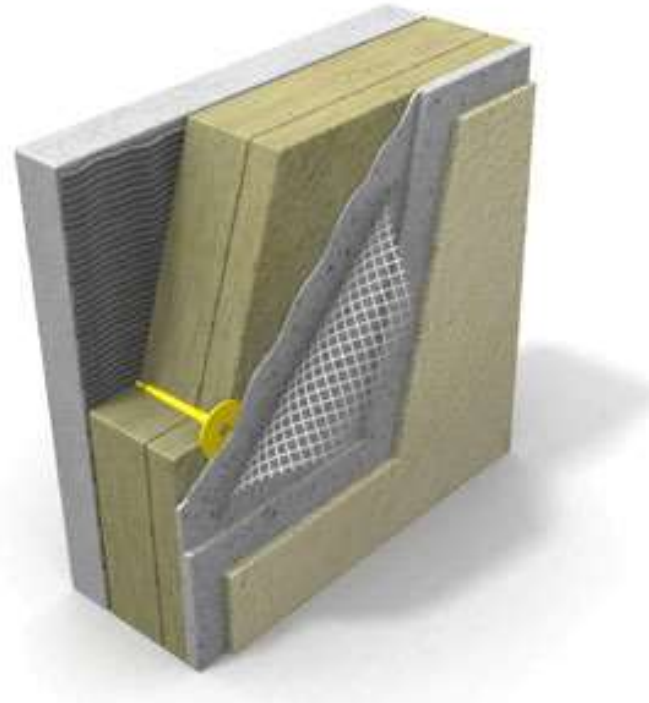
Purettavat elementtijärjestelmät



Eri käyttöiän kerrokset



Eri käyttöikäisten osien yhteen kytkemisen välttäminen



Eristerappaus

Eristeen tekninen käyttöikä: 70 vuotta

Rappauksen tekninen käyttöikä: 25-50 vuotta



Eriste+levytys

Eristeen tekninen käyttöikä: 70 vuotta

Levytyksen tekninen käyttöikä: 40 vuotta

Rakennuksen siirtäminen

- a) kokonaisena
- b) osissa



Helsingin paviljonkipäiväkodit

Arkkitehtitoimisto Häkli



Kuva Arkkitehtitoimisto Häkli



Kuva: Google Street View

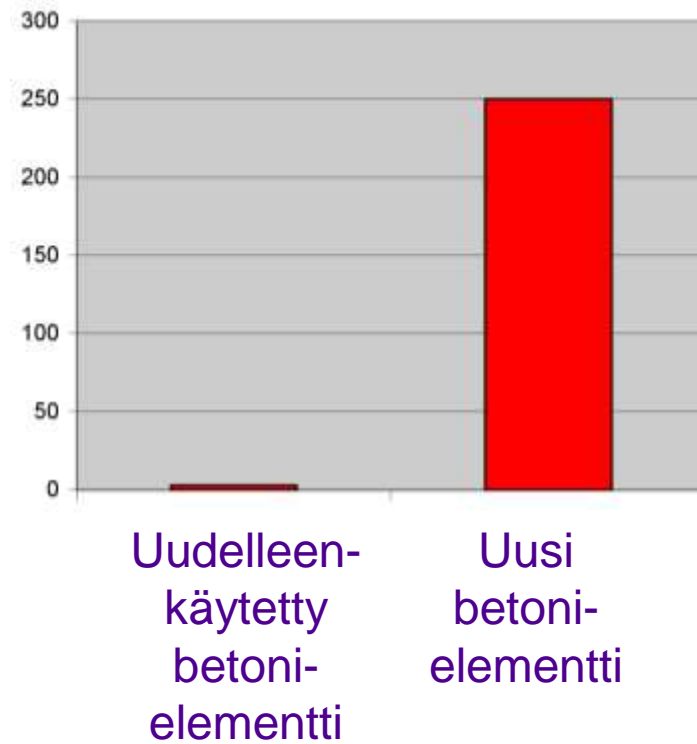
Rakennusosien uudelleenkäyttö

Prosessi



Hiilijalanjälki

= Ilmaston lämpenemispotentiaali g CO₂/kg



Purettu tuote ≠ uusi tuote



Kuva Paavo Huuhka

Puutavaran lyheneminen koneellisessa purkamisessa

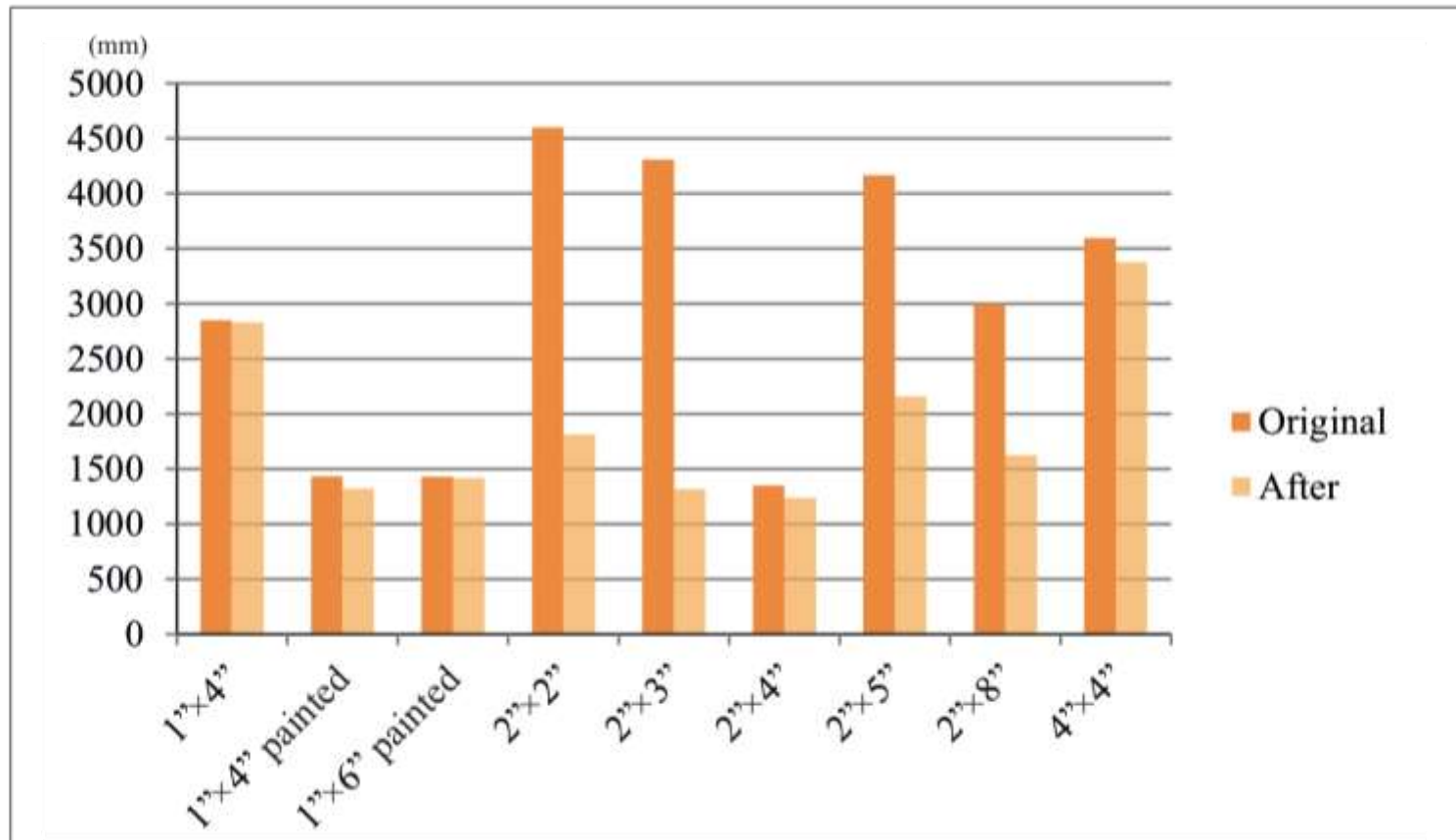


Figure 24. Loss in the length before and after demolition



Purettu tuote ≠ uusi tuote

Puretun vs. uuden puun ominaisuuksia

Vanhan puun ominaisuudet parempia

- + Taivutuslujuus
- + Puristuslujuus
- + Kimmokerroin
- + Kutistuma

Vanhan puun ominaisuudet heikompia

- Vetolujuus
- Leikkauslujuus
- Halkaisulujuus
- Iskuenergian absorptio

Riihestä kesämökiksi

General Architecture, Ruotsi



Kuva General Architecture



Kuva Mikael Olsson

Autotalli laudoista

Reichel Schlaier Arkitekten, Saksa



Kuvat Reichel Schlaier Arkitekten



Vanhan venevajan puutavarasta kesämökki

Tyin Tegnestue, Norja



Hirsistä levähdyspaikka

3rw arkitekter, Norja



Kuva 3rw



Kuva Ken Schluchmann

Inspiraatiota opiskelijatöistä

Finnish Wood Architecture –kurssi v. 2014

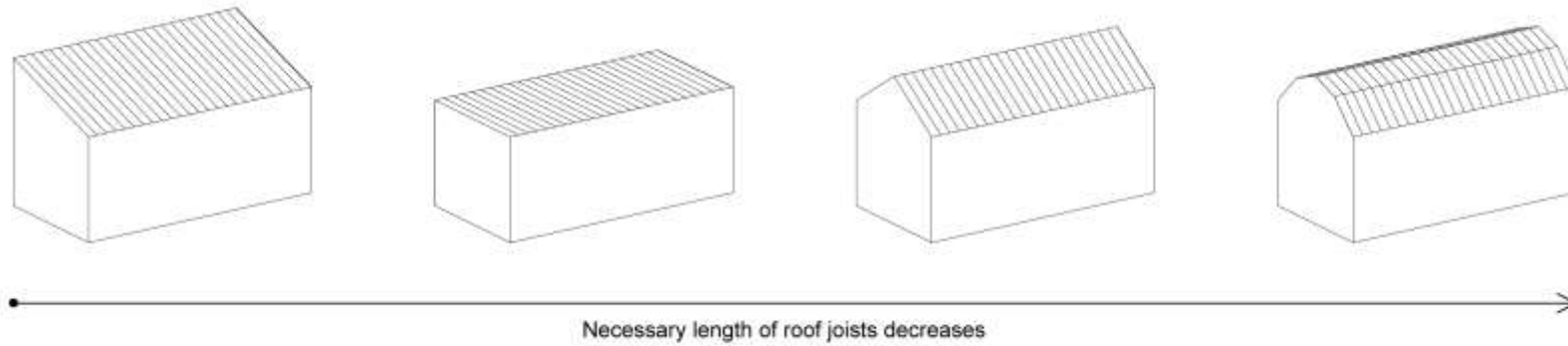
10 puun uudelleenkäyttöä edistävää arkkitehtisuunnittelun periaatetta

1. Jaa tilaohjelma pienempiin tilayksiköihin
2. Jaa rakenne lyhyempiin osiin
3. Vältä yhtäläisiä jännevälejä ja mittoja
4. Jaa rakenne pienempiin toiminnallisiin osiin
5. Käytä tehokkaita muotoja, joilla saavutetaan pitkä jänneväli pienillä rakenneosilla
6. Määrittele vaihteluvälejä tarkkojen ominaisuuksien sijaan
7. Kääntele ja muuta käyttötarkoitusta
8. Valitse käyttökohde ominaisuuksien mukaan
9. Yhdistele luovasti
10. Anna patina puhua

1: Jaa tilaohjelma pienempiin tilayksiköihin



2: Jaa rakenne pienempiin osiin

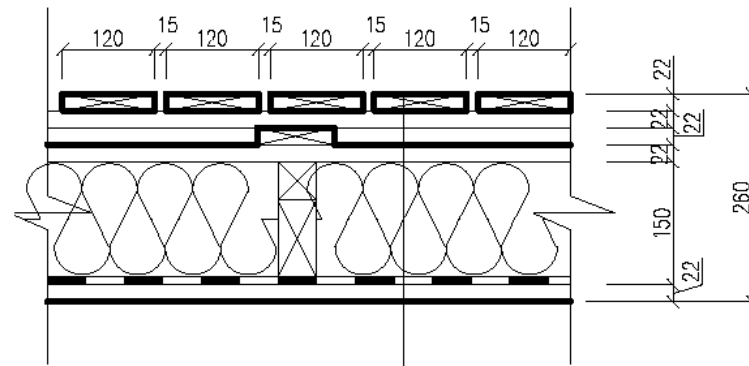


3: Vältä yhtäläisiä jännevälejä ja mittoja

Razvan Iov



4: Jaa rakenne pienempiin toiminnallisiin osiin



- vertical cladding
- horizontal lath
- vertical lath
- fiberboard
- insulation
- vapor barrier
- indoor fiberboard
- painting

Ludmila Mahdalova

5: Käytä tehokkaita muotoja, joilla saavutetaan pitkä jänneväli pienillä rakenneosilla



Kogakuin University Boxing Club, Arkkitehti: FT Architects, Kuva: Jonas Aarre Sommarset

6: Määrittele vaihteluvälejä tarkkojen ominaisuuksien sijaan

Szymon Galecki



7: Käänteile ja muuta käyttötarkoitusta

Lassi Viitanen



8: Valitse käyttökohde ominaisuuksien mukaan

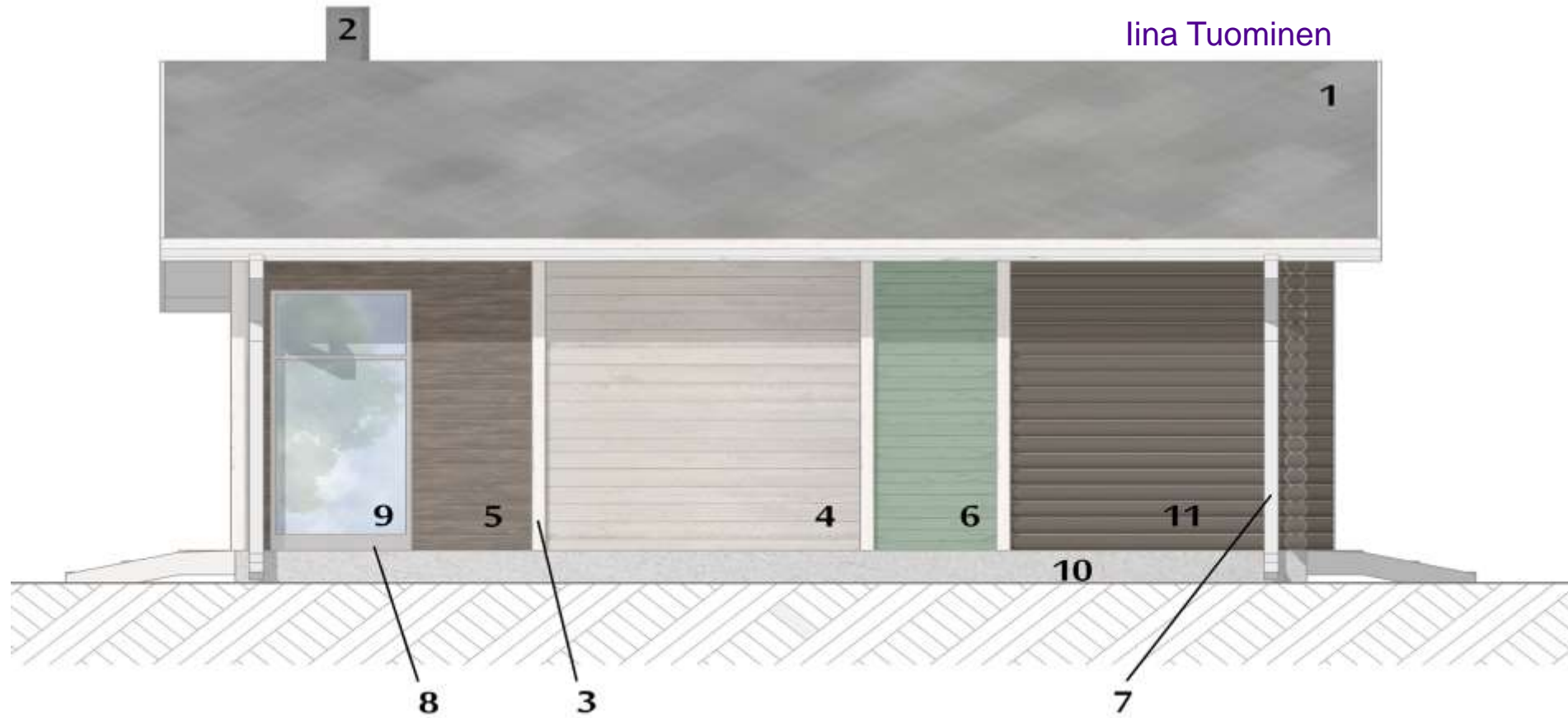
Razvan Iov



Maria Teresa Bustamante Morales



9: Yhdistele luovasti



10: Anna patinan puhua

Paula Tiainen



Kirjallisuutta

Huuhka, S., Köliö, A., Annila, P. & Poti, A. 2018. Puurakenteiden uudelleenkäyttömahdollisuudet.

<http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-15-4075-2>

Lahdensivu, J., Huuhka, S., Annila, P., Pikkuvirta, J., Köliö, A. & Pakkala, T. 2015. Betonielementtien uudelleenkäyttömahdollisuudet.

<http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-15-3461-4>

Huuhka, S. 2010 Kierrätys arkkitehtuurissa.

<http://urn.fi/URN:NBN:fi:tty-201004161101>

Rakennusten ja rakentamisen kiertotalous

Satu Huuhka

Dosentti, korjausrakentaminen ja kiertotalous (arkkitehtuuri)