

# ECOSAFE JA ECOSAFE2 Suositusrakenteet

Ilkka Valovirta

Loppuseminaari 2.6.2023

# Suositusrakentet

- Ulkoseinien, osastoivan väliseinän sekä ylä- ja alapohjien rakennetyypit
- Rakenteiden valinta perustuu ECOSAFE-hankkeiden tutkimustuloksiin



## Rakenteiden suunnitteluperusteet

- Hyödynnetty Ecosafe-hankkeissa tutkittuja materiaaleja soveltuvassa laajuudessa
- *Toimivuutta tarkasteltu kokonaisvaltaisesti, ei pelkästään yhdestä tai muutamasta näkökulmasta*
- Hiilijalanjälki tavanomaisia rakenteita pienempi
  - Saavutettu korvaamalla mineraalivillaeriste ja kipsilevyt puu- ja savipohjaisilla materiaaleilla
  - Mineraalivillatuulensuojaa käytetty tietyissä rakenteissa rakennusfysikaalisten seikkojen vuoksi
- Rakennusfysikaalinen toiminta varmistettu
  - Kosteustekninen toimivuus
  - Energiatalous – U-arvot Ympäristöministeriön asetuksen 1010/2017 vertailuarvojen mukaiset
- Paloturvallisuus ja akustiikka otettu huomioon
  - Suositeltava huoneistojen välinen seinä täyttää asuntojen väliset palo- ja äänivaatimukset
- Rakenteet soveltuvat sellaisenaan pientaloihin sekä mataliin pari- ja rivitaloihin



# Ulkoseinärakenteet

- Kolme rakennetta 300 mm levyuumapalkkirungolla, yksi rakenne jossa kantavana rakenteena CLT-levy
- Variaatioita:
  - Tuulensuojalevy: vaihtoehdot puukuitu/ mineraalivilla
    - Puukuitulevy osallistuu rakenteiden jäykistämiseen, pienempi hiilijalanjälki
    - Mineraalivillan vesihöyrynläpäisevyys suurempi, mistä etua rakennusfysikaalisessa toiminnassa
  - Lämmöneriste: puukuitulevyllä toteutetun tuulensuojan kanssa suositellaan savetettua kutterinlastua
  - Sisälevytys: ensisijainen vaihtoehto vaneri + puukuidusta tehty sisustuslevy, myös kipsilevy mahdollinen
- Esitetty U-arvot erilaisilla kutterinlastueristeen lämmönjohtavuuden arvoilla



# Ulkoseinärakenteet

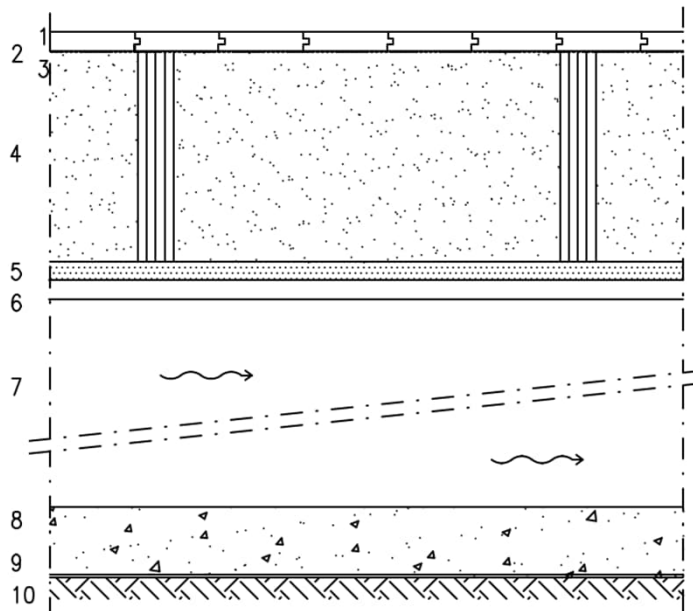
- Rakennevariaatiot:

	US MV-VA	US KT-VA	US MV-KI	US MV-CLT
Ulkoerohous	Lautaverohous	Lautaverohous	Lautaverohous	Lautaverohous
Tuulensuoja	Mineraalivilla 30 mm	Huokoinen kuitulevy 25 mm	Mineraalivilla 30 mm	Mineraalivilla 30 mm
Eriste	Kutterinlastu	Savetettu kutterinlastu	Kutterinlastu	Savetettu kutterinlastu
Runko	Levyuumapalkki 300 mm	Levyuumapalkki 300 mm	Levyuumapalkki 300 mm	CLT 140 mm
Ilmansulku	Ilmansulkupaperi	Ilmansulkupaperi	Ilmansulkupaperi	(CLT)
Sisäerohous	Vaneri 15 mm + huokoinen kuitulevy	Vaneri 15 mm + huokoinen kuitulevy	Kipsilevy 13 mm	Palokipsilevy 15 mm



# Alapohjarakenne

- Ryömintätilainen alapohja
- Maapohjan lämmöneristys kosteuden haihtumisen vähentämiseksi ja ilmatilan kesäaikaisen jäähtymisen estämiseksi
- Ilmansulkukerroksen oltava ehdottoman tiivis

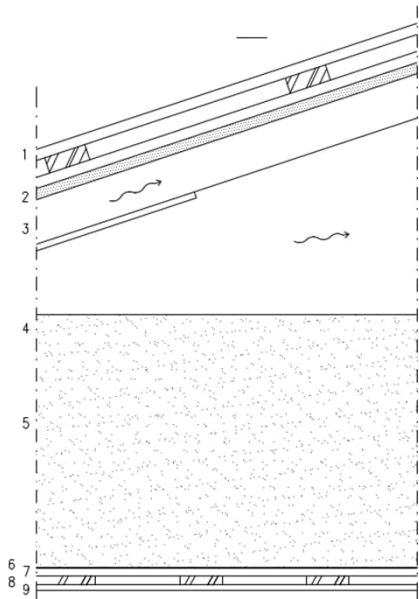


## Rakennekerrokset

1. Pintamateriaali/ -käsittely
2. Ponttilauta
3. Ilmansulkupaperi
4. Savetettu kutterinlastu + kantavat rakenteet
5. Tuulensuojalevy, puukuitulevy
6. Harvalaudoitus kantavien rakenteiden alapinnassa, ts-levy lasketaan näiden varaan
7. Tuuletettu ryömintätila
8. Kapillaarikatko/ lämmöneriste
9. Suodatinkangas tarvittaessa
10. Perusmaa

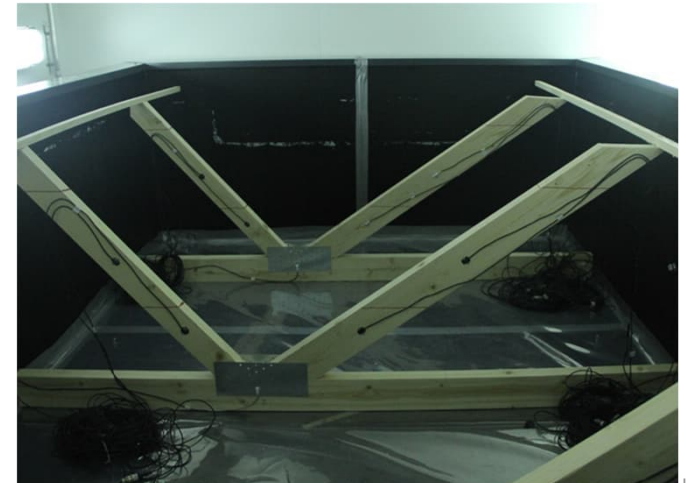
## Yläpohjarakenne

- Periaateeltaan tyypillinen tuulettuva yläpohja
- Kantavaksi rakenteeksi ajateltu NR-ristikot
- Lämmöneriste vaakasuora
- Varustettu lämpöä eristävällä aluskatteella (katon kaltevuus otettava huomioon tuotevalinnassa)



### • Rakennekerrokset:

1. Vesikate, ruoteet ja alusrimat
2. Lämpöä eristävä aluskate (*Mahdollisia tuotteita: puukuitulevy Hunton Sarket aluskatelevy, XPS-levy*)
  1. vähentää ilmatilan jäähtymistä kirkkaina öinä
  2. home- ja kondenssiriskit pienenevät
3. Tuuletettu ilmaväli väh. 100 mm
4. Lämmöneriste, kutterinlastu 600 mm
5. Kantavat rakenteet
6. Ilmansulkupaperi
7. Havuvaneri 18 mm
8. Koolaus
9. Panelointi

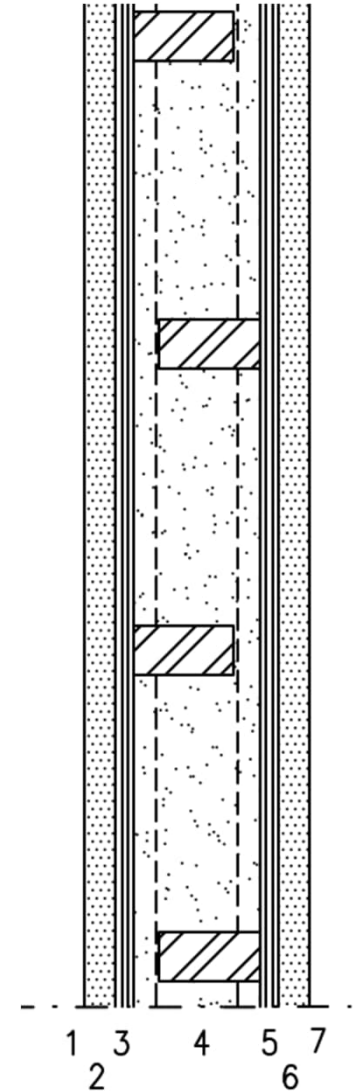


## Osastoiva väliseinärakenne

- Mahdollisimman ohut kaksirunkoinen seinä
  - Sik-sak -runko
  - Hyvä ääneneristävyys
- Täyttää osastoivuudelle asetetut palonkestovaatimukset 60 minuuttia ei-kantavana
  - Testattu Tampereen yliopistolla
  - Maksimikorkeus 3000 mm vaadittaessa 60 min. palonkesto
- Detaljisuunnittelu kohdekohtaisesti, otettava huomioon rakenteelliset, rakennusfysikaaliset, palo- ja äänivaatimukset

### Rakennekerrokset

1. Pintakäsittely
2. Savirappaus 30 mm
3. Vaneri 18 mm
4. Puurunko 48\*98 mm sik-sak, välissä kutterinlastueriste
5. Vaneri 18 mm
6. Savirappaus
7. Pintakäsittely



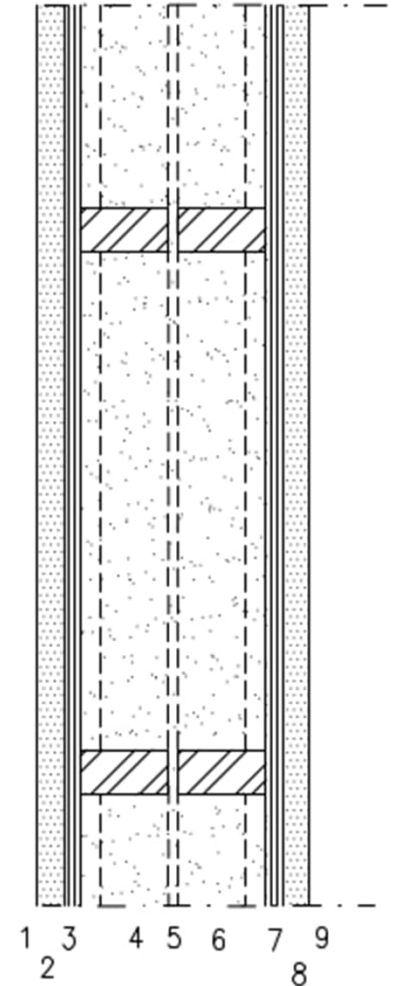


## Huoneistojen välinen seinärakenne

- Asuntojen väliset palo- ja äänivaatimukset täyttävä
  - Erillisrungot
- Äänitasoeroluku  $D_{nT,w} = 55$  dB täyttyy
- Täyttää osastoivuudelle asetetut palonkestovaatimukset 60 minuuttia
  - Testattu Tampereen yliopistolla
  - Maksimikorkeus 3000 mm vaadittaessa 60 min. palonkesto

### Rakennekerrokset

1. Pintakäsittely
2. Savirappaus 30 mm
3. Vaneri 18 mm
4. Puurunko 48\*98 mm, välissä kutterinlastueriste
5. Runkotolpat vähintään 10 mm irti toisistaan, liittyvissä rakenteissa äänikatko joka suunnitellaan ääneneristys- ja palovaatimukset täyttäväksi
6. Puurunko 48\*98 mm, välissä kutterinlastueriste
7. Vaneri 18 mm
8. Savirappaus
9. Pintakäsittely



# Yleistä rakenteiden suunnittelusta

- Minimoidaan kosteuslähteiden vaikutus
  - Höyryn-/ilmansulut liitoksineen ja läpivienteineen
  - Korkeat sokkelit
  - Räystäät, vesikaton läpiviennit ja deteljiikka
  - Märkätilat
  - > luonnonmateriaalien vaikutus lisävarmuutena, esim. savi
  - > työmaatoiminta
- Huolellinen deteljiisuunnittelu
  - Rakenteelliset asiat, rakennusfysiikka, palo, ääni
- Kohdekohtainen suunnittelu, rakenteiden soveltaminen
  - Huom. Palo- ja ääniasiat
- Taustamateriaalia Rakennusfysiikan tutkimusryhmän sivuilta  
<https://research.tuni.fi/rakennusfysiikka/tutkimusprojektit/ecosafe/>



A photograph of a rustic wooden structure, possibly a traditional oven or a small building. The walls are made of stone and straw, with wooden beams and logs forming the frame. A window is visible, showing a person's legs inside. A small white container sits on a log in the foreground. The text "KIITOS MIELENKIINNOSTA!" is overlaid in a white box with purple text.

**KIITOS MIELENKIINNOSTA!**