



Aalto University
School of Arts, Design
and Architecture

Wood2New tutkimushanke: Puun termodynaamiset ominaisuudet

*Yrsa Cronhjort
Arkkitehti, tutkimuspäällikkö
Wood2New projektin johtaja / koordinaattori
Puurakentamisen Tutkimusryhmä*

*HIRSITALOTEOLLISUUS RY:N
VUOSIKOKOUSSEMINAARI 2016*

Wood2New

**Competitive wood based interior materials and systems
for modern wood construction**

Kansainvälinen hanke

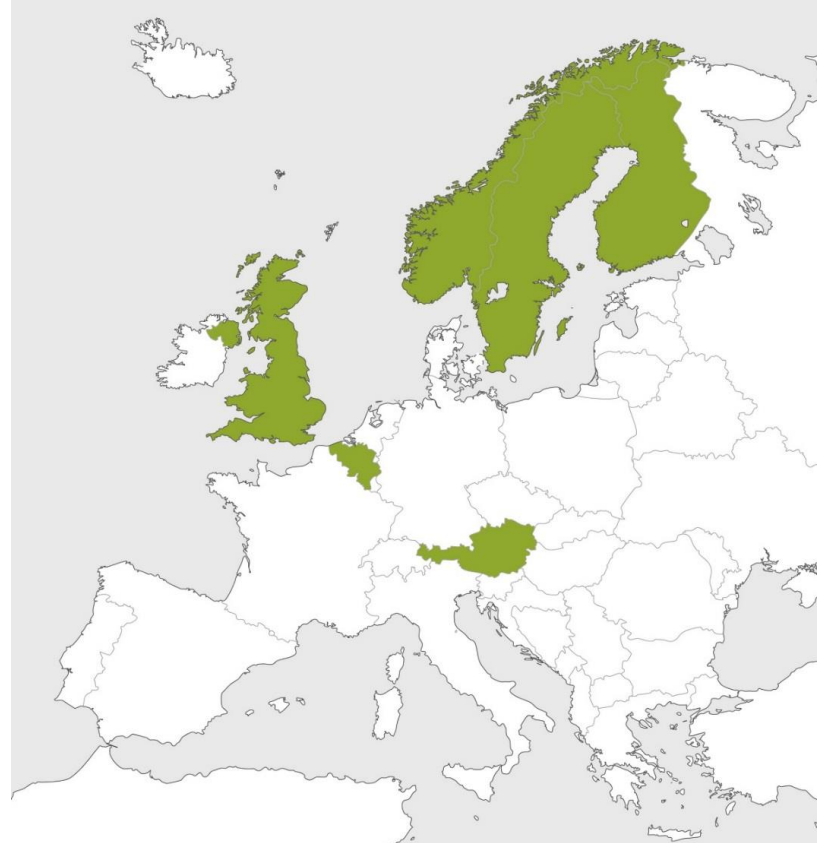
Suomi, Belgia, Iso-Britannia, Itävalta, Norja, Ruotsi

14 partneria

AALTO, BRE, Treteknisk, Linköping University,
HolzForschung Austria, Dobianer, Kährs, Moelven,
Stora Enso, Hirsitaloteollisuus ry, Puutuoteteollisuus ry,
CEI-Bois, Mini Prosjekt Norge, Willmott Dixon

1.9 milj. €

WoodWisdom EraNet+, 2014-2017



www.wood2new.org



Aalto University
School of Arts, Design
and Architecture

Hirsitaloteollisuus ry



Puutuoteteollisuus



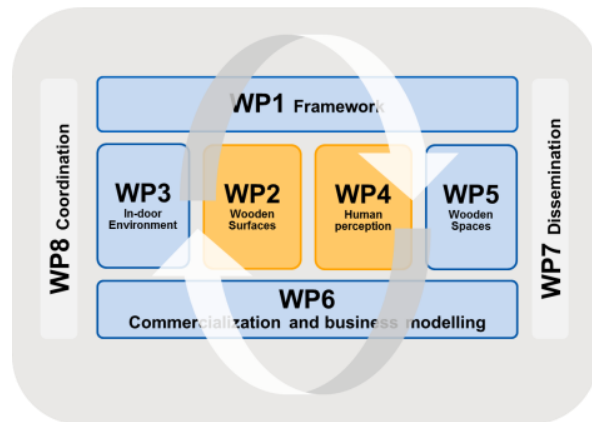
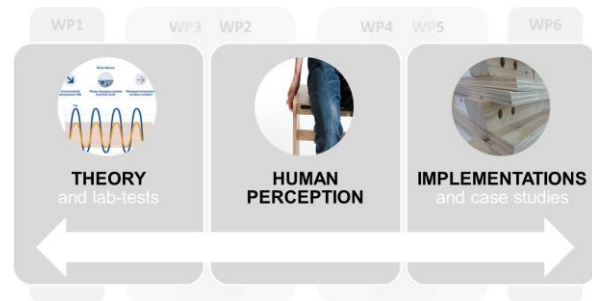
Tekes

Wood2New

Hankkeen tavoitteet:

- tunnistaa mahdollisuudet ja rajoitukset puutuotteiden käytön lisäämiseksi sisätiloissa
- arvioida ja kehittää ratkaisuja puun ihmisen hyvinvointia tukevien vaikutusten hyödyntämiseksi
- kehittää, muotoilla ja arvioida kestäviä, lisäarvoa tuovia, toiminnallisia puupohjaisia sisustusmateriaaleja, - tuotteita ja – järjestelmiä sekä uudis- ja korjausrakentamiseen, kohteena asuin-, hoiva-, opetus- ja toimistotilat

Innovaatioiden syntymistä ja markkinoille pääsyä edistetään monitieteellisellä lähestymisellä sekä kilpailukykyisten, käyttäjälähtöisten liiketoimintamallien kehittämisen kautta.



WP1 Framework	WP2 Wooden Surfaces	WP3 Indoor Environment	WP4 Human Perception	WP5 Wooden Spaces	WP6 Commercialization and Business Models
Puun käytön lisäämisen mahdollisuudet ja rajoitukset	Puumateriaalin ominaisuudet ja potentiaali	Puumateriaali ja sisäilman laatu, haihtuvat yhdisteet (VOC)	Ihmisen kokemus ja hyvinvointi sisätiloissa	Puun käytön optimointi tilassa ja materiaali-valinnoilla	Uusien puupohjaisten tuotteiden kilpailukyky ja markkina
Raportti T1.2 Building Regulations, EU and National	Diplomityö An investigation into the surface temperature changes in solid wood during sorption	Artikkelit Katso www-sivu	Raportti Building materials and wellbeing in indoor environments	Kirjajulkaisu kesäkuu 2016 Functional Wood	Raportti WP6 – Business Environment and Market Segments
www.wood2new.org					



"T1.2 Building Regulations, EU and National"

- **Rakennussäädösten katsaus:**
 - Iso-Britannia, Itävalta, Norja, Ruotsi, Suomi (+ EU harmonisointi)
- Koskien: **Massiivipuun käyttö sisätilojen pinnoilla**
- Palo, esteettömyys, akustiikka, sisäilman laatu, kestävä kehitys ja ympäristö
- **Harmonisoidut EU-säädökset** toimivat perustana jota noudatetaan kaikissa Wood2New - maissa, keskeisimpänä **CE-merkinnän vaatimus (CPR 2013)**
- **Kansalliset säädökset perustuvat toiminnallisiin vaatimuksiin**, ei niinkään materiaalityyppiin
 - Seinä- ja kattopinnat: usein vaaditaan palosuojakäsittelyä
 - Lattiat: vähemmän vaatimuksia
- Sisätilojen osalta säädökset keskittyvät käyttäjän hyvinvointiin
 - Sisäilman laadun osalta säädellään yleensä formaldehydin määrää**
- Ympäristövaikutusten arviointi vielä pitkälti vapaaehtoisten sertifikaattien varassa
(Norjassa tavoitteena nollaemissiorakentaminen vuodesta 2027 alkaen)

”Building materials and well-being in indoor environments”

- Ryhmäkeskustelut Norja, Ranska, Ruotsi, Suomi, Itävalta
- Osallistujina kuluttajia, suunnittelijoita, tutkijoita
- Sisätilojen osalta ihmistä miellyttävät vaihtelevuus, **useamman materiaalin käyttö**
- Puumateriaali koetaan miellyttäväksi, lämpimäksi ja hengittäväksi materiaaliksi
- Puuta **suositaan erityisesti lattioissa**, joissa se koetaan rehelliseksi ja luonnolliseksi materiaaliksi. Myös materiaalin alkuperän tunteminen koetaan tärkeäksi.
- **Puhdistettavuus ei välttämättä ole ongelma** – puu vanhenee kauniisti (patina)
- **Puu koetaan ajattomaksi**, aina suosituksi materiaaliksi
- **Materiaalivalintaan vaikuttavat ensisijaisesti hinta ja ulkonäkö**, eivät esimerkiksi ympäristölliset näkökulmat



Vuoteen 2025 mennessä Euroopassa yli 20% 65 vuotta tai vanhempia

Muuttuvat tarpeet

- **Vanhenevat ihmiset pitävät puumateriaalista** koska ovat tottuneet siihen
- **Puupinnat tuntuvat lämpimiltä** ja soveltuvat erityisesti kosketeltaville pinnoille kuten kaiteet
- Kodinomaiset tilat tukevat muistia
- Vahvat kontrastit ja värit koetaan häiritseviksi
 - > **luonnolliset, tasaiset pinnat koetaan rauhoittavina**
- Kirkkaat valot ja värit koetaan hermostuttaviksi
 - > **suositetaan yksinkertaisia muotoja ja harmoonisia värejä**
 - > Puumateriaalilla on luonnollinen, vaihteleva pinta, usein rauhoittava vaalea värisävy
- Puulla on hyvät akustiset ominaisuudet



”WP6 – Business Environment and Market Segments”

Mitkä ovat puutuotteiden tulevaisuuden näkymät ja millä lähestymistavalla voidaan vahvistaa puupohjaisten tuotteiden sijoittumista markkinoilla?

- **Puutuotealan arvoketjujen kartoitus ja analysointi**
Iso-Britannia, Itävalta, Norja, Ranska, Ruotsi, Saksa, Suomi
- Haastattelut ja kyselyt (alan toimijat)
- **Pohjoismaissa puuta suositaan lattioissa**, muissa maissa käytetään usein korvaavia materiaaleja
- Ympäristöarvot tärkeämpiä Pohjoismaisille loppukäyttäjille kuin esim. Keski-Eurooppalaisille
- **Myynti loppukäyttäjille keskittymässä yhä suurempiin yhtiöihin**
- **Pohjoismaissa haasteena on vakuuttaa loppukäyttäjän puumateriaalin terveellisyydestä ja ympäristöystävällisyydestä**
- **Keski-Euroopassa tiedon jakaminen puun laadullisista ominaisuuksista on etusijalla** markkinaosuuden kasvattamiseksi
- Raportissa maakohtaiset suositukset



Sisäilman laatu

- Sisäilmassa esiintyy **haihtuvia orgaanisia yhdisteitä (VOC)**, partikkeleita ja mikrobeja, formaldehydiä ja muita aldehydejä.
 - Kemiallisten yhdisteiden ja hiukkasten lähteitä ovat ihminen itse, rakenteet, pinnat, kalusteet, irtaimisto ja tuuletuksen tai ilmanvaihdon mukana kulkeutuva raitisilma
 - **Puinen sisustus vaikuttaa sisäilman laatuun haihtuvien orgaanisten yhdisteiden kautta**
 - **Wood2New-hankkeessa 13 rakennettua kohdetta seurannassa**
 - 4 CLT
 - 4 puuranka, rappaus
 - 2 puuranka
 - 1 hirsirakennus (haapa)
 - 1 betoni (referenssi)
 - 1 puu, tyyppi vielä määrittelemätön
- > ensimmäiset tulokset esiteellään Forum Wood Building Nordic tilaisuudessa **kesäkuussa 2016**



Puumateriaalin termodynaamiset ominaisuudet

Katja Kortelainen

AN INVESTIGATION INTO THE SURFACE TEMPERATURE CHANGES IN SOLID WOOD DURING SORPTION

Master's thesis for the degree of Master of Science in Technology submitted for inspection, Espoo, 19 May, 2015.

Aalto-yliopisto, Biotuotetekniikka

<https://aaltodoc.aalto.fi/handle/123456789/16645>

Käynnissä olevaa tutkimustyötä:

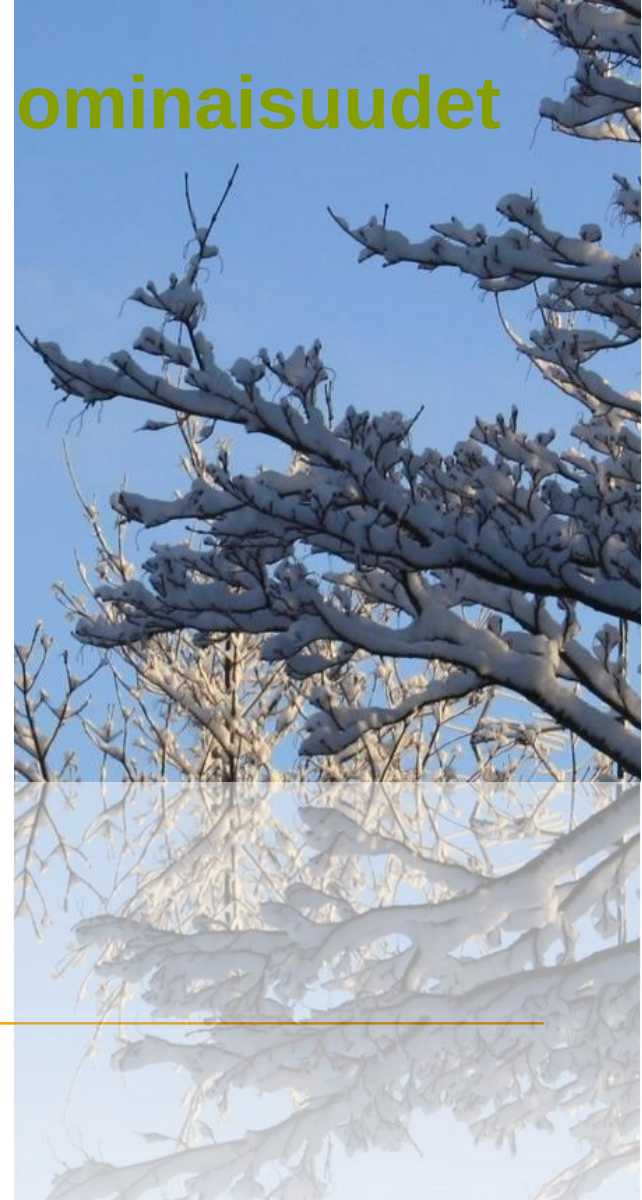
Katja Vahtikari, Aalto-yliopisto
Kosteusbufferointi

Kristine Nore, Norsk Treteknisk Institutt
Hygrothermal mass of wood

Molemmilla esitelmä
Forum Wood Building Nordic 16



Aalto University
School of Arts, Design
and Architecture

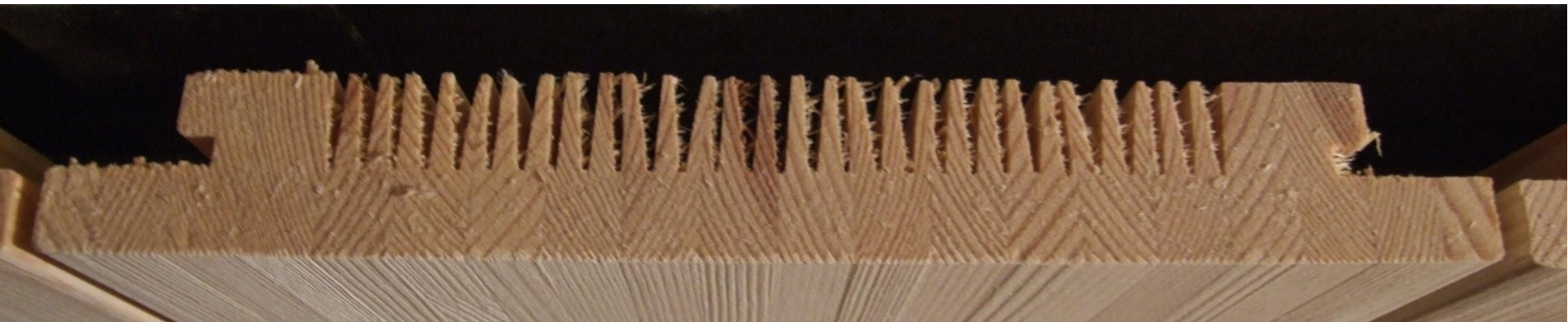


Puu ja kosteusbufferointi (sorptio)

Hygroscopic capacity / Kosteusbufferointi

Materiaalien kyky säätää suhteellisen kosteuden / vesihöyryn määrää ympäröivässä ilmassa absorbtion ja desorption kautta

- Suomalainen pehmeä puu erityisen sopiva
- Poikkisyysuuntainen pinta vaikuttaisi olevan kosteusbufferointi-ominaisuuksiltaan muita tehokkaampi
- Mitä isompi pinta-ala, sitä suurempi vaikutus
- Pinnoitettuna vaikutus pienenee
- Potentiaalisesti mahdollista hyödyntää passiivisena keinona vaikuttaa sisäilman laatuun ja kosteustasapainoon



LämpöSORPTIO

- Sorption yhteydessä puumateriaali sitoo sekä luovuttaa lämpöä
- Tutkittu männyn pinta- ja sydänpuun, uunikuivan männyn sydänpuun ja betonin eroja
- Tutkittu kolme syysuuntaa: poikittaista, pitkittäistä ja tangentiaalista
- Alustavat tulokset tässä työssä:
 - Puun poikittaispinnalla havaittu lämpötilan muutos oli noin 2,6 °C lajista ja kosteuspitoisuudesta riippuen.
 - Pitkittäis- ja tangentiaalipinnalla muutos oli noin 1,5 °C lajista ja kosteuspitoisuudesta riippuen

Katja Kortelainen

AN INVESTIGATION INTO THE SURFACE TEMPERATURE CHANGES IN SOLID WOOD DURING SORPTION

Master's thesis for the degree of Master of Science in Technology submitted for inspection, Espoo, 19 May, 2015.

Aalto-yliopisto, Biotuotetekniikka

Projekti Wood2New, www.wood2new.org



Aalto University
School of Arts, Design
and Architecture

Kosteutta tasapainottava paneli

“The aim of this project is to design a wooden panel that has high moisture absorption capabilities. This panel might be used inside the spaces, without active cooling system, to achieve occupants comfort passively and keep the moisture in acceptable prevent harmful effects resulted from high and low relative humidity.”

Ala Brazı
James Stanier



Wood2New

2014-2017

KUMIKI mat



Sei Yoshikawa

This is the last mat for wood houses. The wood material is B&B, and the size is 100cm width, 100cm length, and 10mm thickness.

It looks as if it was finished for a while, but it's made of wood. The wooden blocks are connected (Kumiki) a single wooden component with a single joint of a wooden block to get together even without the use of nails or glue. Each piece has a small hole, and they are put together like a puzzle. It is a little difficult to put up at a time of assembly.

This piece is named "Kumiki". Kumiki is a very traditional way in Japan to connect wooden pieces. The name of Kumiki comes from an old Japanese top (Kumiki). Kumiki is a traditional game.

It is better for wooden products in real spaces that they are made of only wood materials because there are the same when the connected joints by glue or other things are not as strong for water. Therefore, I use Kumiki joints for wooden products.

I used B&B because it is hard wood. There is not the natural oil, but it is a very durable wood. I used B&B because it is a traditional Japanese material for wooden products.

I also designed the pattern. I used a number of new patterns. One is the same width of the other. I tried to give rhythm to the design of the mat by doing so.

Moreover, the surface of the mat is smooth, so that we can feel better for feet when we use it.

I am satisfied with this work very much. The work is finished by me by myself, and I would like to see it again very soon in the future.

First, the shape of the mat and the length were made. I also made a set of the pattern of the square shape of the mat pieces. Then, they were shaved off the edges and then surface were smoothed. And the body was put together.

The most difficult part was to put all pieces. I also made a set of the pattern of the square shape of the mat pieces. Then, they were shaved off the edges and then surface were smoothed. And the body was put together.

Before I designed this mat, I didn't know it is a traditional way. I thought the wood material could be used not only for the structure but also for the interior design in a new home concept.



Hapsika



www.wood2new.org

Wood2New

Project Information Work Program Partners Publications Links

Competitive wood-based interior materials and systems for modern wood construction

Publications

As Wood2New partners publish their research and findings they will be collected and made available here.

Using wood based interior materials to promote human well-being

[Project Wood2New](#)

Project Reports

[T1.2 Building regulations, EU and national Final](#)

[WP6 – Business environment and market segments](#)

Newsletters

[Newsletter 1](#)

[Newsletter 2](#)

Fremtiden bygges i tre seminar

Wood2New in Bergen, Norway, 23.08.2015

[Seminar abstracts](#)

Seminar presentations:

[Public seminar Bergen Wood2New](#)

[Prosjektet Wood2New, Yrre Granthart](#)

[The contribution of wood products towards indoor air quality, Martin Weigl](#)

[Hygrotermisk masse, Kristine Nore](#)

[Hapsika of wooden and non wooden elements, Michael Truszkaller](#)

[Brukers perspektiv på byggematerialer av tre, Anders Q. Nyhus](#)

Master's Thesis

[Kaga Korteianen](#)

[An investigation into the surface temperature changes in solid wood during sorption](#)

Master's Thesis, Aalto University School of Chemical Technology, 2015

Articles

[Christina Fünauer](#)

[Häuser zum Wohlfühlen Wood2New – internationales Forschungsprojekt zur Wohngesundheits in Holzforschung Austria 4-2015](#)

Martin Weigl

[Impact of blue stain infected spruce wood on particle board properties](#)

In International Panel Products Symposium 2015 joint conference with COST Action FP1303, At Llandudno, Wales, UK



Aalto-yliopisto
Taiteiden ja suunnittelun
korkeakoulu

Wood Forum Building | Nordic Espoo 16

Wood2New Koordinaattori

YRSA CRONHJORT

yrsa.cronhjort@aalto.fi

+358 50 5660802

WELCOME

June 15–17, 2016

Aalto University, Finland

