

A?

Aalto University
School of Arts, Design
and Architecture

Puun käyttö sisätiloissa Käynnissä oleva tutkimustyö, Aalto-yliopisto

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

*Puutuoteteollisuus ry
Tutkimuspäivä
31.08.2016*

Hankkeet

Competitive wood-based interior materials and systems for modern wood construction, Wood2New (2014-2017)

www.wood2new.org

Energy-efficient living spaces through the use of wooden interior elements, Wood Life (2013-2017)

aef.aalto.fi/en/research/wood_life/



Wood2New

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

Kansainvälinen hanke

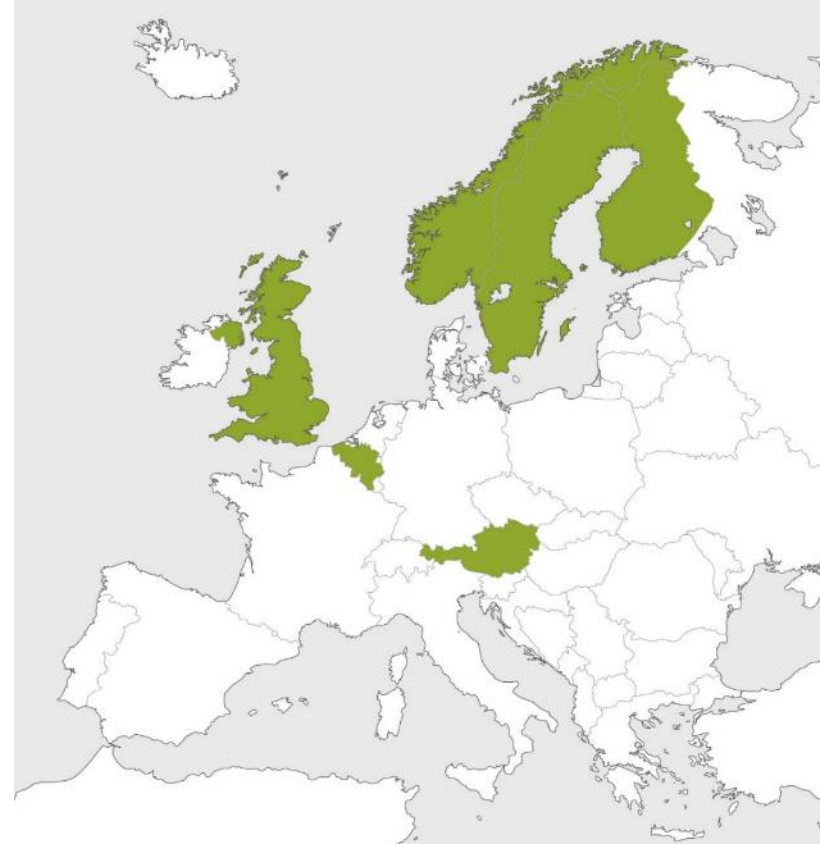
Suomi, Belgia, Iso-Britannia, Itävalta, Norja, Ruotsi

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

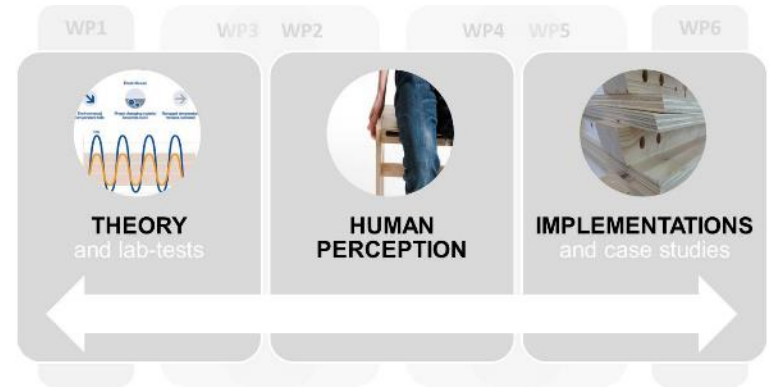
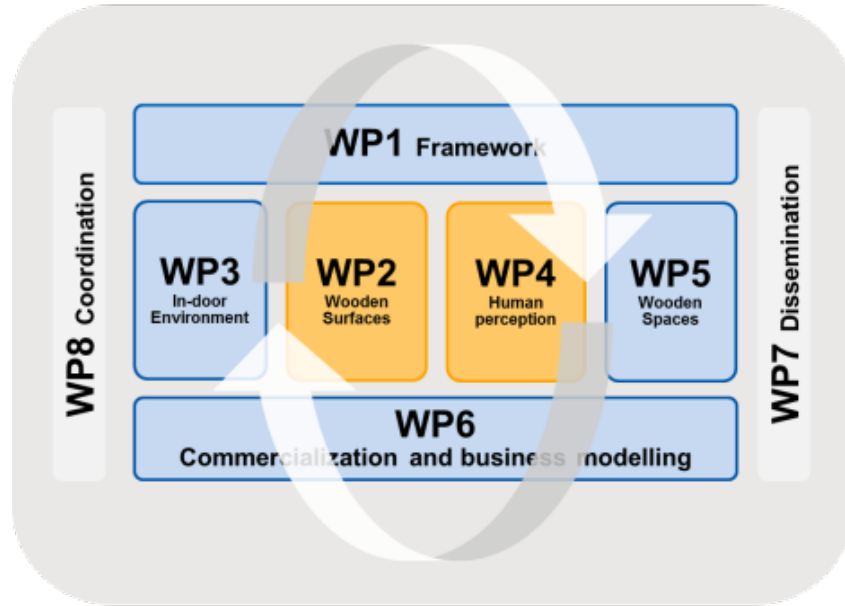
1.9 milj. €

WoodWisdom EraNet+, 2014-2017



www.wood2new.org

Wood2New



Tutkimusaiheet

- Puun pinnan modifiointi ja käsittely vettä hylkiväksi
- Puumateriaalin kosteusbufferointi ominaisuudet
- Puumateriaalin hygrotermiset ominaisuudet
- Puumateriaalin VOC päästöt sisätiloissa
- Ihmisen kokemus (puumateriaali, pinnat, tilat)
- Puun käyttö sisätiloissa (demot)
- Puumateriaali eurooppalaisessa lainsäädännössä
- Uudet liiketoimintamallit



Vettä hylkivät pintakäsittelyt

Professori Monika Österberg

Tohtorikoulutettava Alina

Lozcheznikova

- **Kosteusbufferoinnin sallivan mutta vettä hylkivän, luonnollisen vahakäsittelyn kehittäminen (Karnaubvaha)**
- **Käsittelymenetelmän kehittäminen**
- **Ensimmäinen patenttihakemus jätetty**



Kosteusbufferointi

Professori Mark Hughes

Tohtorikoulutettava Katja Vahtikari

Diplomityöntekijät NN

- **Kosteusbufferointiominaisuuksien määrittely eri puulajeilla**
- **Kosteusbufferointiominaisuuksien määrittely eri pintakäsittelyjä**

- **Tavoitteena väitöskirja**



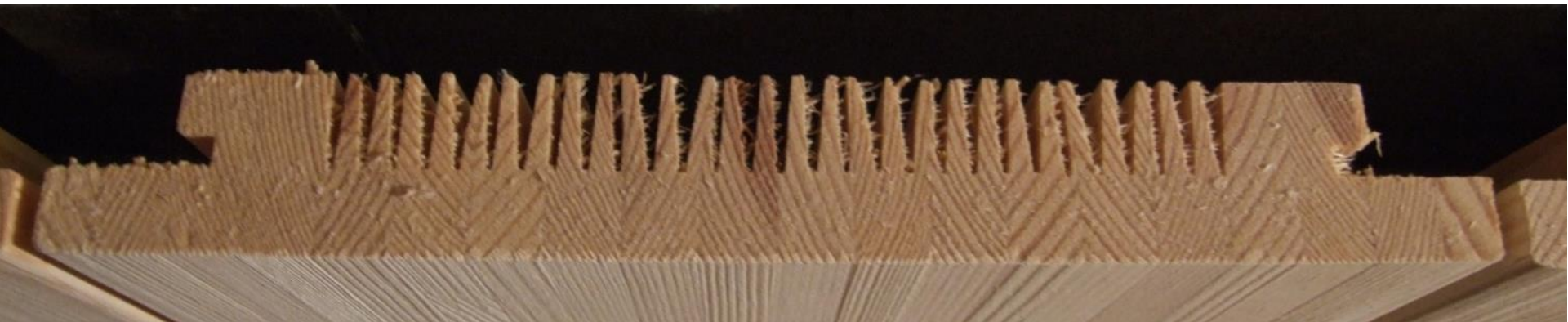
Puu ja kosteusbufferointi (sorptio)

Hygroscopic capacity / Kosteusbufferointi

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

- Mitä isompi pinta-ala, sitä suurempi vaikutus
- Suomalainen pehmeä puu erityisen sopiva
- Pinnoitettuna vaikutus pienenee
- Poikkisyysuuntainen pinta vaikuttaisi olevan kosteusbufferointi-ominaisuuksiltaan muita tehokkaampi

> **Potentiaalisesti mahdollista hyödyntää passiivisena menetelmänä vaikuttaa sisäilman laatuun ja kosteustasapainoon**



Hygrotermiset ominaisuudet (lämpöSORPTIO)

Professori Mark Hughes

Tohtorikoulutettava Katja Vahtikari

Diplomityöntekijät NN

Yhteistyö Norsk Treteknisk Institutt, Norja

- **Hygrotermisten ominaisuuksien määrittely eri puulajeilla**
- **Toimiva mittausmenetelmä määrittely**



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 tangentialista
- **Alustavat tulokset tässä työssä:**
 - Puun poikittaispinnalla havaittu lämpötilan muutos oli noin 2,6 °C lajista ja kosteuspitoisuudesta riippuen.**
 - Pitkittäis- ja tangentialipinnalla 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

VOC

- 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
- **Ensimmäisten tulosten perusteella hankkeessa on kehitteillä toimiva laskentamalli tilan VOC kehityksen ennustamiseksi**



Poimintoja tuoreista julkaisuista



Aalto University
School of Arts, Design
and Architecture

Wood2New

[Project Information](#) [Work Program](#)

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

Publications

www.wood2new.org

PROJECT PRESENTATION

Using wood based interior materials to promote human well-being

Project Wood2New

PROJECT REPORTS

T1.2 Building regulations, EU and national Final

WP4 Building materials and wellbeing in indoor environments

WP5 Functional Wood

WP6 Business environment and market segments

SCIENTIFIC PAPERS

Häuser zum Wohlfühlen Wood2New – Internationales Forschungsprojekt zur Wohngesundheits Christina Fürhapper, in HolzForschung Austria 4-2015

Impact of blue stain infected spruce wood on particle board properties Martin Weigl, in International Panel Products Symposium 2015 joint conference with COST Action FP1303, At Llandudno, Wales, UK

How Wood Influences Well-being in Indoor Environments: Building Materials, Well-being and Perception of the Indoor Environment Kristian Bysheim, 58th SWST International Convention June 7-12, 2015

The effect of coating on the moisture buffering properties of pine Katja Vahtikari, COST Action FP1006 7-8.4.2015

Moisture Buffering Properties of Various Wood Species Mark Hughes, Katja Vahtikari and Tuula Noponen, COST Action FP1303 4-5.3.2015

Emissionen Die Mit Uns Wohnen Martin Weigl, HolzForschung Austria, Magazin Führ den Holzbereich, 1/2014

MASTER'S THESIS

An investigation into the surface temperature changes in solid wood during sorption Katja Kortelainen, Aalto University School of Chemical Technology, 2015

NEWSLETTERS

Newsletter 1

Newsletter 2

FORUM WOOD BUILDING NORDIC 16 CONFERENCE

Wood2New in Espoo, Finland, 15-17.06.2016

Presentations:

Human well-being – the Road to Sustainable Business Models in the Wood Products Industry Filip Arvola and Jonathan Hydén, Linköping University

Interior wood use: Linking User Perceptions to Physical Properties Kristian Bysheim, Norsk Treteknisk Institutt

Indoor Air Quality in Prefabricated Timber Houses Christina Fürhapper, HolzForschung Austria

Hygrothermal mass – potential improvement of indoor climate by building materials Kristine Nore, Norsk Treteknisk Institutt

Tactile Perceptions of Wood-Based Materials Michael Truskaller, HolzForschung Austria

”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)

”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

”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

WP5: Functional Wood

Yhteistyöprojekti AALTO ARTS + AALTO CHEM

Puun käyttö kosteissa tiloissa

- 2 kalustesuunnittelun studiota a´12 oppilasta
- Kurssi Integrated Interior Wood Surfaces – 5 ryhmää, a´3-6 oppilasta

Tutkimustuloksia

- 6 artikkelia

Tekijät yhteensä: 57



A Wooden Shower



Tuu Tarmakka

The Wooden Shower project was inspired by an old Japanese technique of creating a wooden shower tray. This tray is made of large, round logs, which are laid on top of each other with a variety of joints, knots and ridges. The simple shower tray captures and controls the water perfectly and prevents it from leaking out. It is also a natural, warm and pleasant surface to stand on.

The Wooden Shower is a beautiful example of a wooden shower tray. It is made of large, round logs, which are laid on top of each other with a variety of joints, knots and ridges. The simple shower tray captures and controls the water perfectly and prevents it from leaking out. It is also a natural, warm and pleasant surface to stand on.



Sanna Varti

KUMIKI mat



Sanna Varti

This is the first time a wooden mat has been made in Finland, and the first of its kind in the world. The mat is made of wood, and it is made of wood. The mat is made of wood, and it is made of wood. The mat is made of wood, and it is made of wood.

The mat is made of wood, and it is made of wood. The mat is made of wood, and it is made of wood. The mat is made of wood, and it is made of wood. The mat is made of wood, and it is made of wood.

The mat is made of wood, and it is made of wood. The mat is made of wood, and it is made of wood. The mat is made of wood, and it is made of wood. The mat is made of wood, and it is made of wood.

The mat is made of wood, and it is made of wood. The mat is made of wood, and it is made of wood. The mat is made of wood, and it is made of wood. The mat is made of wood, and it is made of wood.

The mat is made of wood, and it is made of wood. The mat is made of wood, and it is made of wood. The mat is made of wood, and it is made of wood. The mat is made of wood, and it is made of wood.

The mat is made of wood, and it is made of wood. The mat is made of wood, and it is made of wood. The mat is made of wood, and it is made of wood. The mat is made of wood, and it is made of wood.



Authors	Title	Journal/conference	Time
Kraniotis, D.; Nore, K.; Brückner, C.; Nyrud, A.Q.	Thermography measurements and latent heat documentation of Norwegian spruce (picea abies) exposed to dynamic indoor climate	Journal of Wood Science	Online Dec. 2015 Vol 1 2016
Nore, K.; Kraniotis, D.	The principles of sauna physics	Energy Procedia	In press 2015
Kraniotis, D.; Nore, K.	On simulating latent heat phenomena in a sauna	11th Annual Meeting of Northern European Network on Wood Science and Engineering (WSE) – Proceedings	Poznań, Poland, 14-15 September 2015
Kraniotis, D.; Aurlien, T.; Brückner, C.; Nore, K.	Impact of air infiltration rates on moisture buffering effect of wooden surfaces	36th Air Infiltration Ventilation Conference – 5th TightVent – 3rd Venticool	Madrid, Spain, 23-24 September 2015
Kraniotis, D.; Nyrud, A.Q.; Englund, F.; Nore, K.	Moisture buffering, energy potential and VOC emissions of wood exposed to indoor environments	8th Cold Climate HVAC Conference – Proceedings	Dalian, China, 20-23 October 2015

YRSA CRONHJORT
yrsa.cronhjort@aalto.fi
+358 50 5660802

TIMBER EXPO | NEC BIRMINGHAM 18-20 OCTOBER 2016

REGISTER FREE HOME EXHIBIT WHATS ON EXHIBITORS ABOUT CONTACT SEARCH UK CONSTRUCTION WEEK 2016

The UK's only timber event

18-20 OCTOBER 2016

Timber Expo covers a breadth of timber applications from timber frame, sawmills, merchants, glulam, SIPs, CLT, fixings and fastenings, timber cladding, doors/windows, mouldings, skirtings and flooring.

GET YOUR FREE TICKET

TIMBER EXPO IS PART OF UK CONSTRUCTION WEEK 2016

TIMBER EXPO
NEC BIRMINGHAM
18-20 OCTOBER 2016
THE UK'S ONLY TIMBER EVENT

David Hopkins
Managing Director
Timber Trade Federation