

**Rakennustuotepäivä Savonlinna 7.5.2025**

**” Sellu- ja sivuvirtapohjaiset  
materiaalit kestävään  
rakentamiseen”**

**Prof. Ali Harlin**

**05/05/2025    VTT – beyond the obvious**

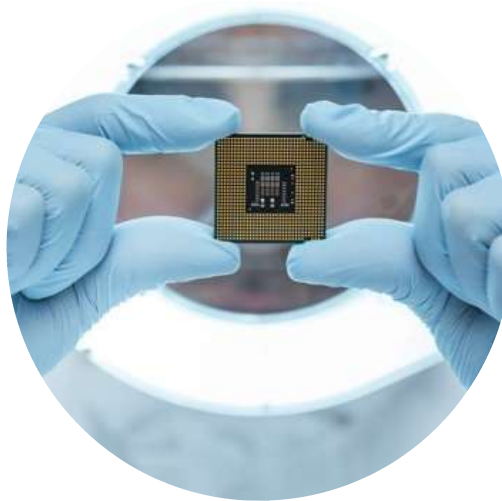
## OUR PURPOSE

We bring together people,  
business, science and technology,  
**TO SOLVE THE WORLD'S  
BIGGEST CHALLENGES,**  
creating sustainable growth,  
jobs and wellbeing.

# We create solutions in three business areas



**Carbon neutral  
solutions**



**Digital technologies**



**Sustainable products  
and materials**

# Puun tuotteiden merkitys maailmalle

- Fossiilisten korvaamien



- Roskan vähentäminen



- Hiilen sitominen



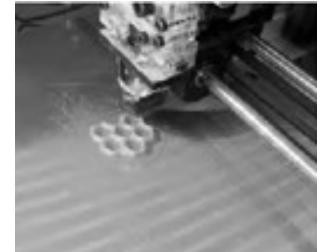
<http://www.archiexpo.com/prod/binderholz/solid-structural-panels-cross-laminated-timber-frame-homes-55252-146638.html>

# Puusta supermateriaaliksi!

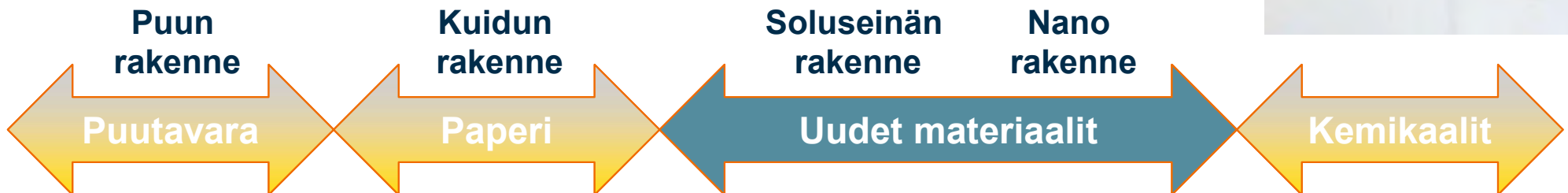


## Mikä on puun oikea arvo?

erittäin luja, läpinäkyvä, värikäs,  
kevyt, reagoi, vettähylkivä,  
sähköjohtava, eriste,  
energiavarasto, suodatin



Kuva: Puustelli



# Vaihtoehtoja synteettisille materiaaleille

- Puupohjaiset tuotteet auttavat ratkaisemaan ympäristön likaantumista sekä kierrätettävyyden että biohajoavuuden kautta
- Tärkeimpiä korjattavia asioita on rajoittaa tuotteiden joutumista luontoon
- Materiaalitehokkuuden ratkaisut ovat käyttöiän pidentäminen ja materiaalien kestävä kierrätys lyhyintä mahdollista reittiä
- Hiilijalanjälki voi saavuttaa vain nollan, mutta hiilikädenjälki voi olla moninkertainen
- Siirrymme hiilen sitomisesta sen vapautumisen todelliseen vähentämiseen



# Ratkaisuja etsimässä: Prototyyppejä uusista materiaaleista

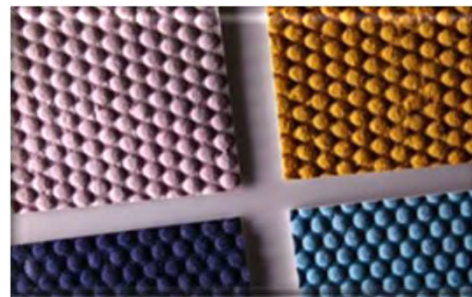
VTT



Kierrätys



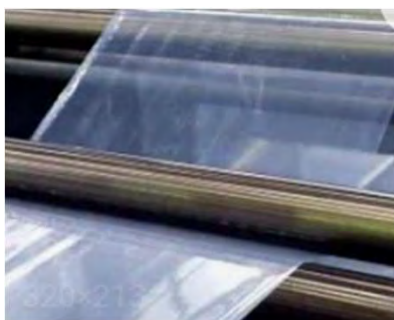
Teknisiä materiaaleja



Rakentamista



Komposiitit (CatLignin)



Filmejä, pinnoitteita



3 D tulosteita



Monomateriaaleja



Eristämistä

Eräitä VTT ja Aalto yliopiston yhteistyönä tehtyjä ratkaisuja

# LigniOx: parempaa betonia liniinin avulla

-innovaatio tarjoaa biopohjaisen vaihtoehdon rakennuskemikaaleille

**Mahdollisuus:** Lignii ni on selluntuotannon tärkein sivuvirta, jota voidaan käyttää uusiutuvana vaihtoehtona fossiilisille raaka-aineille.

**Ratkaisu:** Hapetetun liniinin tuotantoon liittyvän VTT:n innovaation pohjalta ANDRITZ, Metsä Fibre ja Dow kehittivät yhteistyössä VTT:n kanssa LigniOx-tekniologian kestävien **liniininidisersanttien** valmistamiseksi.

**Lopputulos:** Metsä Group rakentaa Äänekosken biotuotetehtaan yhteyteen koelaitoksen liniinin jalostusta varten.



# Ekotehokkaat materiaalisovellukset huonekaluvalmistuksessa



## Kuinka yhdistää taloudellisuus ja ekologisuus?

- Vähennä - Uusiokäytä - Kierrätä – Käytä pitkään
- Yhdistä käytettävyys ja toiminnallisuus ekologisuuteen
- Raaka-aine tehokkuus = valmistuksen talous paranee

## Ekotehokkuus

- Biomuovi ja luonnonkuitu komposiitit
- Sovelletaan muovintyöstön tekniikoita
- -35% painoa ja -45% CO2

## Helposti huollettavat ja kestävät pinnat

- Ohut ja käpinäkyvä AddSol® sooli-geeli pinnoite
- Likaa hylkivä ja helppo puhdistaa
- Metalleille, puulle, muoville, komposiiteille ja tekstiileille

## CASE: Puustelli Ecokitchen 2012

Ethical and sustainable production, fact based and certified (ISO 14025) kitchen, which life-cycle impact is markedly lighter than typical today



## Esimerkki:

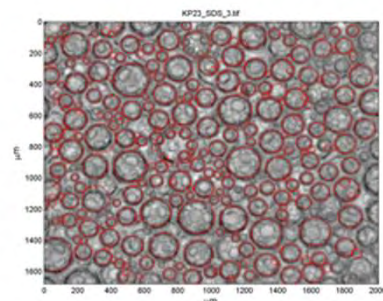


- Pääraaka-aine on puuhake, ja polyesterihartsiin,
- Valmistetaan muotissa kovettumalla
- Hartsin hakkeen ympärille ja kapseloi puun.
- 100% vedenkestävä keramiikka ja kivituohteen korvaaja märkätiloihin

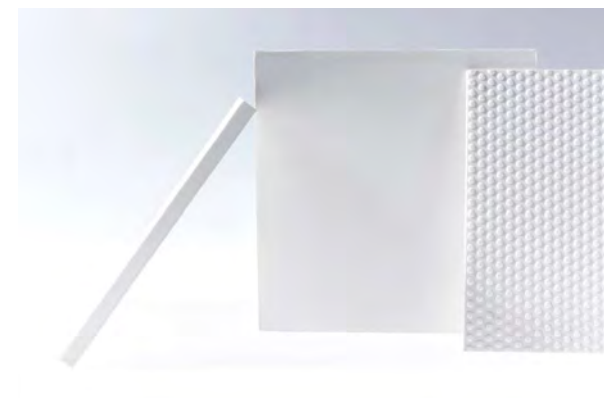


# Vaahtorainaus mahdollisuutena

- Hyödynnetään erityyppisiä kuituja
- Tehdään rakenteita, joita on perinteisillä kuitukangas tekniikoilla vaikea tai mahdotonta tehdä.
- Sidonnat: kemiallinen ja lämpösidonta
- Suomiselta saaduista erilaisista kuiduista näytearkit, joilla demotaan erilaisten kuitujen rainausmahdollisuudet vaahtoteknologialla.



24 mm



# Ääneneristys

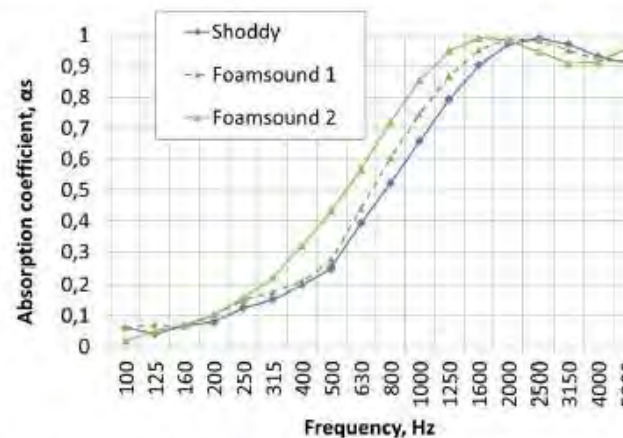


Shoddy non-woven



Foam-formed natural  
fibre materials  
Foamsound/VTT

| Material    | Thickness | Density           | Grammage         | Flow resistivity  |
|-------------|-----------|-------------------|------------------|-------------------|
|             | mm        | kg/m <sup>3</sup> | g/m <sup>2</sup> | Ns/m <sup>4</sup> |
| Shoddy      | 29        | 58                | 1655             | 19500             |
| Foamsound 1 | 30        | 36                | <b>1074</b>      | 25000             |
| Foamsound 2 | 30        | 42                | <b>1260</b>      | 23600             |



Foamsound  
solution:

- Clearly lighter  
at similar  
performance

# Vaahdon sovelluksia



**Aisti:** mullistaa rakennusmateriaaliteollisuuden vastuullisilla akustiikkalaatoilla

06/05/2025 VTT – beyond the obvious



**FiberWood:** Hengittävät, kierrätettävät ja kompostoituvat rakennusmateriaalit ovat ekologisia vaihtoehtoja mineraalivillalle ja solumuovipohjaisille eristeille ja pehmusteille.

## BioReno visio:

Luoda mahdollisuuksia suomalaisille yrityksille kehittämällä korjausrakennusteollisuudelle tehokkaita biomateriaali- ja hybridirakennusratkaisuja, joilla on vähäiset ympäristövaikutukset

# BioReno – Work packages



## WP 1: TAU

### Thermal insulation solutions for roof structures

Development of exterior thermal insulation solutions for roof structures based on bio-based blown insulation materials

## WP 2: XAMK

### Insulated facade element concept for external walls

Development and demonstration of pre-insulated facade element-concept, along with engineering data management for microelement design

## WP 3: TAU

### Interior insulation solutions for external walls

Development and demonstration of nature-based materials and structures for interior thermal insulation of external walls

## WP 4: VTT

### Sustainable thermal insulation solutions

Development and demonstration of forest-based thermal insulation and vapor retarder materials for renovation and construction

## WP 5: Techno-economical and LCA analysis VTT

## WP 6: Management, dissemination and communication TAU

Avainkysymys on kansallisen energiapolitiikan ydin  
Bioenergian merkitys energiapaletissa määrittää  
saatavissa olevat sivuvirrat ja käytettävissä  
olevan laitosten integraatiohyödyn

Puutuotteiden kysyntään vaikuttaa eniten kaavoitus  
Kuiduntuotannon saannon kasvattaminen  
mahdollistaa komposiittien, kuitulevyjen ja  
eristeiden lisäämisen - vaikutus vientiin ei selvä

# bey<sup>0</sup>nd

## the obvious

Thank you!

[vttresearch.com](http://vttresearch.com)