



Puusta uusia tuotteita

Senioritorstai 20.2.2020  
VP Jani Lehto



[www.vttresearch.com](http://www.vttresearch.com)  
#vttpeople / @VTTFinland

# Esityksen sisältö

- VTT
- Metsäteollisuudesta
- Puusta uusia tuotteita
- Yhteenveto

# VTT – vaikuttavuutta tieteellisellä ja teknologisella erinomaisuudella

VTT on yksi Euroopan johtavista tutkimus-, kehitys- ja innovaatio-organisaatioista. Autamme yrityksiä ja yhteiskuntaa menestymään ja uudistumaan soveltavan tutkimuksen keinoin. Asiakkaamme ja samalla koko yhteiskunta saavat parhaan hyödyn VTT:stä, kun ratkaisemme maailmanluokan osaamista vaativia haasteita yhdessä ja muutamme ne liiketoimintamahdollisuuksiksi.

## Visio

Valoisa tulevaisuus luodaan tieteeseen perustuvilla innovaatioilla.

## Missio

VTT auttaa yrityksiä ja yhteiskuntaa menestymään ja uudistumaan soveltavan tutkimuksen keinoin.

## Strategia

Luomme vaikuttavuutta tieteellisellä ja teknologisella erinomaisuudella.

Perustettu  
**1942**

Työ- ja elin-  
keino-  
ministeriön  
alaisuudessa

**268 M€**

Liikevaihto ja  
liiketoiminnan  
muut tuotot (VTT-  
konserni 2018)

**2049**

Henkilöstö  
(VTT-konserni  
31.12.2018)

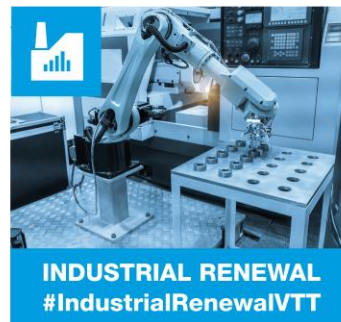
**31 %**

Tohtoreita ja  
lisenssiaatteja  
(VTT-konserni  
2018)

**44 %**

Liikevaihdosta  
ulkomailta (VTT-  
konserni 2018)

# VTT:n keskeiset tutkimusteemat



KESKITYMME AIHEISIIN,  
JOTKA OVAT LAAJOJA,  
YHTEISKUNNALLISIA  
KYSYMYKSIÄ JA KASVUN  
MAHDOLLISUUKSIA  
SUOMELLE.

# VTT on kehittänyt työkalun tukemaan astronautteja monimutkaisissa korjaustöissä – apuna AR eli lisätty todellisuus

jaa: [f](#) [t](#) [in](#) [e](#)

VTT

3.1.2020



Euroopan avaruusjärjestö ESA on testannut VTT:n kehittämää työkalua osana koulutus- ja käyttöjärjestelmäänsä. Lisättyä todellisuutta hyödyntävä työkalu on kehitetty tukemaan astronautteja koulutuksessa sekä avaruuslennolla tehtävissä töissä.

Avaruudessa huolto- ja korjaustöitä tekevät kaikki astronautit, ja heillä on tukenaan perusteellinen koulutus, yksityiskohtaiset ohjeet tietokoneen näytöllä sekä tarvittaessa yhteys asiantuntijoihin. Pysyvä yhteys maahan parantaisi epäilemättä miehistön suoritusta, mutta viestintä on rajoitettua tutkimusmatkoilla kuuun ja Marsiin. Koulutuksen syventäminen voisi kuitenkin venyttää koulutusaikaa kohtuuttoman pitkäksi.

VTT on kehittänyt työkalun, joka tukee Euroopan avaruusjärjestö ESAn tavoitetta opastaa astronautteja yksiselitteisesti monimutkaisissa huolto- ja korjaustöissä avaruuslennon aikana sekä niiden harjoittelussa ennen lentoa. Työkalun tekee ainutlaatuiseksi lisätty todellisuus eli AR (augmented reality). Astronautti saa ohjeet tekstinä, kuvina ja puheena Microsoft HoloLens-AR-laseihinsa. Nuoli osoittaa esimerkiksi suoraan huollettavassa laitteessa näkyvää vipua ja näyttää, mihin suuntaan sitä on käännettävä. Astronautti voi myös hakea AR-laseihinsa tiedot laitteen huoltohistoriasta ja tilasta, jota seurataan niin avaruudessa kuin maassakin.

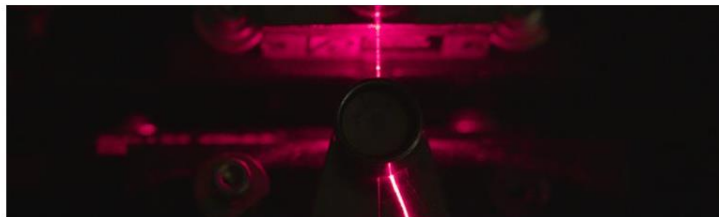
## Ota yhteyttä

### Helin Kaj

Research Team Leader, Project Manager  
+358408479351  
Kaj.Helin@vtt.fi

## VTT kehitti selluloosakuidusta valokuidun

3.12.2019



VTT:n tutkijat saivat valon liikkumaan puukuidussa. Selluloosasta valmistettu valokuitu soveltuu parhaiten antureihin, joissa on hyötyä materiaalin biohajoavuudesta. Rakennusten kosteusmuutokset voidaan tulevaisuudessa havaita optisen selluloosakuidun avulla.

- Uuden optisen kuidun ydin on selluloosaa, joka on muokattu VTT:n kehittämällä ionisilla liuottimilla. Ytimen ympärille valmistimme kuorikerroksen selluloosa-asetaatista. Olemme kehitystyössä vielä alussa, joten emme vielä tiedä kaikkia sovellusmahdollisuuksia, joita uudelle valokuidulle on löydettävissä, kertoo VTT:n enikoistutkija Hannes Orelma.

jaa: [f](#) [t](#) [in](#) [e](#)

## Ota yhteyttä

### Orelma Hannes

Research Team Leader, Principal Investigator  
+358403543143  
hannes.orelma@vtt.fi

### Hokkanen Ari

Research Scientist  
+358401612107  
Ari.Hokkanen@vtt.fi

# Metsäteollisuudesta yleisesti





Vastuualueet + Ajankohtaista Hankkeet ja säädösvalmistelu Julkaisut Ministeriö Lainsäädäntö Yhteystiedot

Maa- ja metsätalousministeriö / fi / Vastuualueet / Metsät / Puun käyttö / Metsäteollisuus Suomessa /

Ruoka ja maatalous

Eläimet ja kasvit

**Metsät**

Valmistella

Strategiat ja ohjelmat

Lainsäädäntö

Metsätalous

Monimuotoisuus ja suojelu

Metsien ekosysteemipalvelut

Puun käyttö

**Metsäteollisuus Suomessa**

Puurakeneminen ja puutuotteet

Puun energiakäyttö

Liikenteen biopolttoaineet

Biojalostamot

Vihreä biotalous

Kansainväliset ja EU:n metsäasiat

Metsähallinto

**Maaseutu**

Kalat

## Metsäteollisuus Suomessa

Metsävarojen teollinen jalostaminen sahatavaraksi ja paperituotteiksi alkoi Suomessa 1800-luvun lopulla. Nykyään puuta hyödynnetään puutuotteiden ja paperin lisäksi mm. kankaiden, lääkkeiden, kemikaalien, funktionaalisten elintarvikkeiden, eläinten rehujen, muovien, kosmetiikan, älypakkauksen ja liikenteen biopolttoaineiden valmistuksessa.

Metsäteollisuus on keskeinen hyvinvoinnin tuoja Suomessa. Vuonna 2017 metsäteollisuuden tuotannon bruttoarvo oli 21,2 miljardia euroa ja se edusti 18 prosenttia koko tehdasteollisuuden tuotannon arvosta. Ala tuo yli 20 prosenttia Suomen vientituloista ja työllistää erityisesti maakunnissa. Kokoonan nähen Suomi on metsistä riippuvaisin ja metsäsektorin toimintaan tukeutuvain valtio maailmassa. Suomeen on kertynyt ainutkertaista metsätalouden ja -teollisuuden osaamista.

**Suurimmat puun käyttäjät Suomessa ovat selluteollisuus ja sahateollisuus**

Suomessa käytettiin raakapuuta vuonna 2018 yhteensä yli 80 miljoonaa kuutiometriä. Tästä valtaosa, noin 74 miljoonaa kuutiometriä käytettiin metsäteollisuudessa. Metsäteollisuuden käyttämästä raakapuusta suurin osa on kotimaista. Vuonna 2018 metsäteollisuus jalosti 65 miljoonaa kuutiometriä kotimaista raakapuuta ja tuontiraakapuuta käytettiin 9 miljoonaa kuutiometriä.

Toimialoista merkittävin raakapuun käyttäjä on selluteollisuus ja seuraavaksi eniten puuta käyttää sahateollisuus.

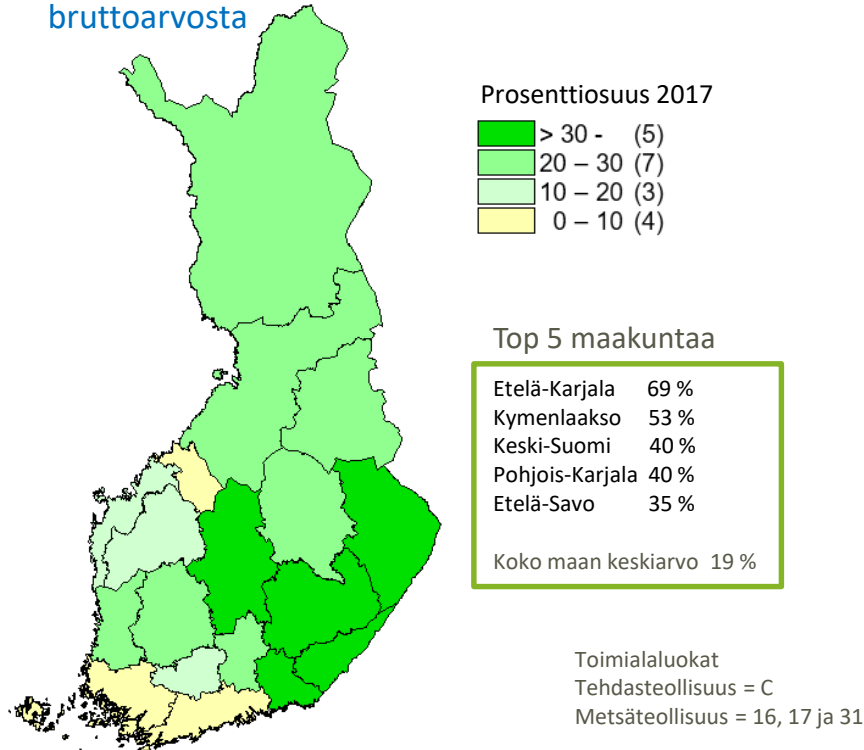
Metsä- ja energiategisteollisuudessa hyödynnetään tehokkaasti myös puunjalostuksen sivuvirrat. Esimerkiksi nykypäivän sellu- ja paperitehtaat toimivat integroituina tuotantolaitoksina, joissa päätuotteen tuottamisen rinnalla syntyviä jakeita on ohjattu jo pitkään esim. kemikaalien valmistukseen tai energian tuotantoon. Metsäteollisuuden sivutuotteita ja erilaista jätettä käytettiin vuonna 2017 kaikkiaan 26,7 miljoonaa kuutiometriä.

## Suomen merkittävimmät vientituotteet 2018

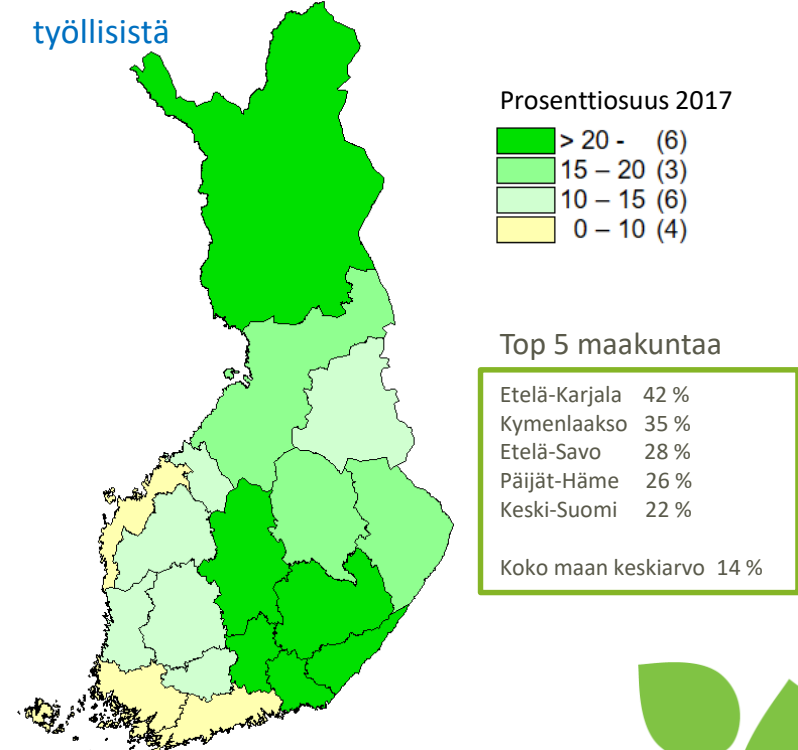


# Metsäteollisuus on oleellinen osa maakuntien elinvoimaisuutta

Metsäteollisuuden osuus tehdasteollisuuden  
bruttoarvosta



Metsäteollisuuden osuus tehdasteollisuuden  
työllisistä



# KESKI-SUOMI ON VAHVA BIOTALOUSMAAKUNTA

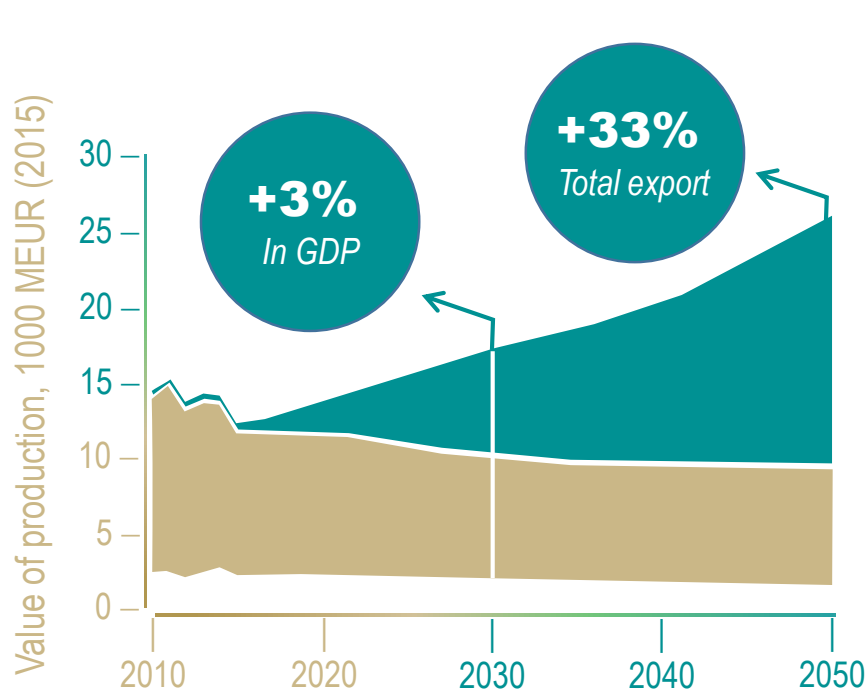
Keskisuomalainen biotalous työllistää yli 13 000 henkeä (10% työllisistä) ja on merkittävin vientisektorimme. Biotalous linkittyy vahvasti muihin alueemme kärkisiin, digitalouteen, osaamistalouteen, hyvinvointiin ja matkailuun.

## Metsäbiotalous

Metsäbiotalous työllistää suoraan yli 7000 henkeä. Keskisuomalainen vahva metsäbiotalous sai uuden kasvupyrähdyksen Äänekosken biotuotetehtaan myötä. Meillä on puurakentamisen veturiyrityksiä, kuten Honkarakenne. Puukuituihin perustuva T&K&I on tulevaisuuden ala, tässä VTT:n kuituosaaminen, Spinnova Oy ja Äänekosken tekstiilikuitupilottilaitos ovat hyviä suunnannäyttäjiä. Olemme vahvoja metsäbiomassan hyödyntäjiä myös energiantuotannossa. Vahva metsäbiotaloussektorimme näkyy myös konepajateollisuudessa (mm. Valmet ja sen alihankkijat).



# Metsäteollisuuden lisäarvo voidaan tuplata JA samalla saavuttaa 2050-ilmastotavoitteet

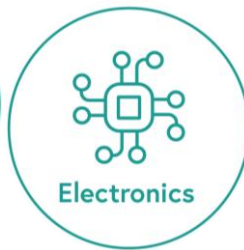


New  
value-added  
products

Current  
forest products



Replacing  
plastics



Electronics



Multimaterials,  
wearables



Bio-  
composites



Resins,  
chemicals



Building  
blocks



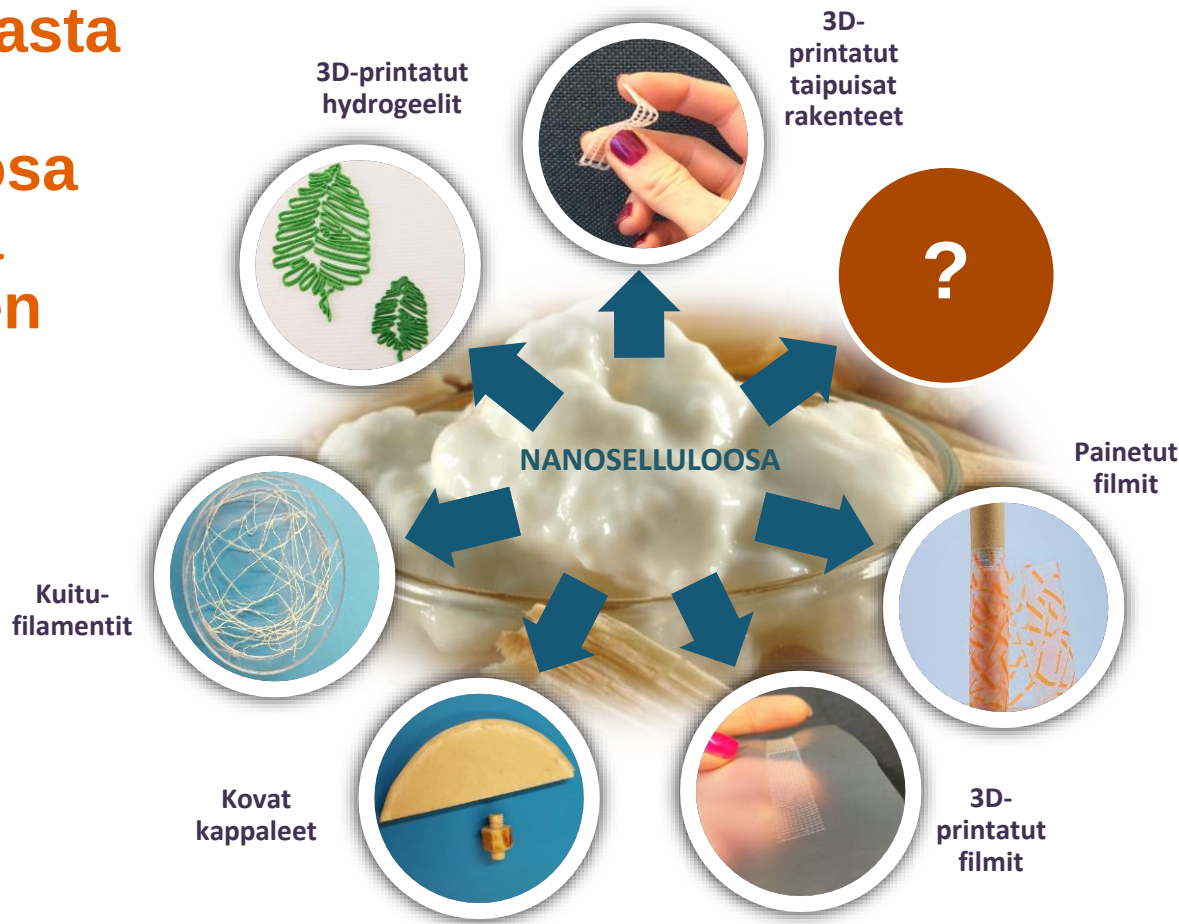
# Puusta uusia tuotteita

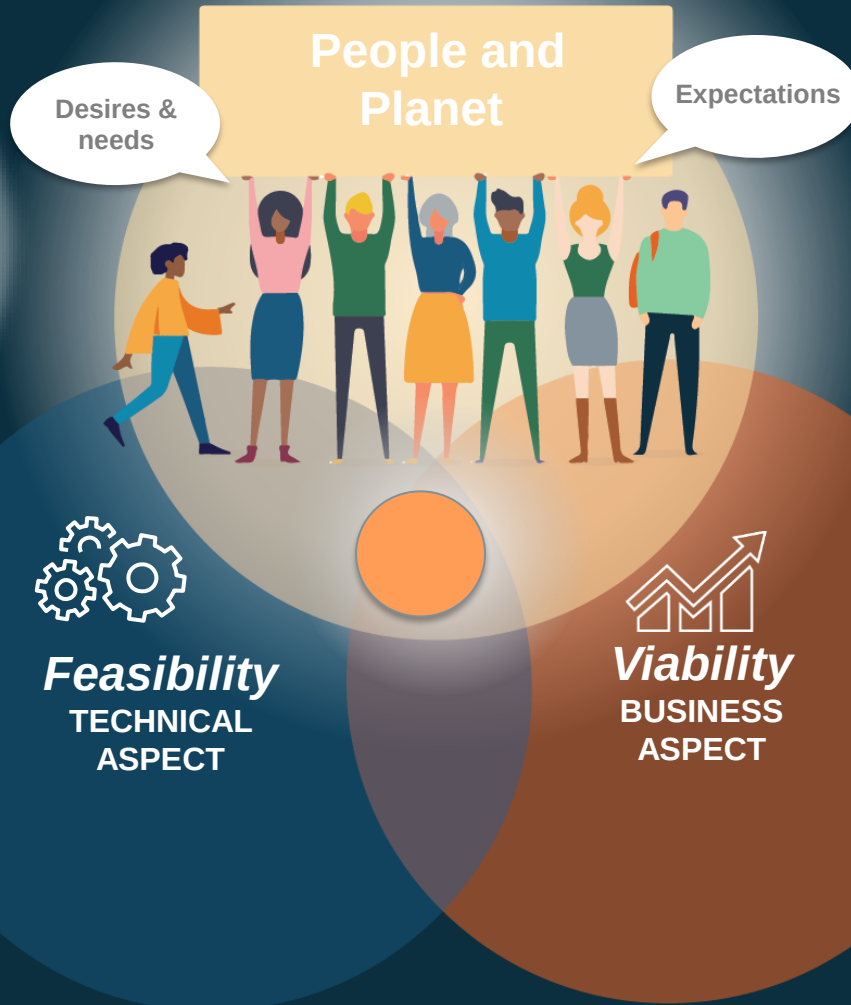
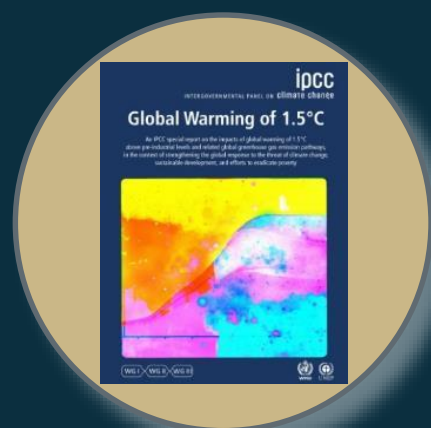


# Paperi- ja kartonkituotteista kohti uusia kuitu-pohjaisia tuotteita ja kiertotaloutta



# Puubiomassasta jalostettu nanoselluloosa mahdollistaa tulevaisuuden sovellukset





# Esimerkkejä uusista lisäarvotuotteista

**Puun materiaalikäyttö monipuolistuu. Perinteisten paperi- ja pakkaus- tuotteiden rinnalle syntyy aivan uusia tuotteita ja uutta liiketoimintaa.**

## ■ Lisäarvoinen selluloosa

- Nanoselluloosa
  - ✓ kehitetty teknologia tuottaa nanoselluloosafibrillejä korkeassa sakeudessa
  - ✓ lupaavia tuloksia nanoselluloosan sovelluksista elektroniikkaan esim. taipuisissa sensoriratkaisuissa
- Termoplastinen selluloosa

## ■ Vaahtorainausteknologian kehittäminen

- Uusia mahdollisuuksia sekä uusille että vanhoille paperikoneille

## ■ Biokomposiitit

- kehitetty teknologioita, joissa voidaan hyödyntää kierrätysmateriaaleja

## ■ Tekstiilikuitujen kierrätys

- kehitetty teknologia puuvillan kierrätykseen

## ■ Ligniinin muokkaaminen korkeamman arvon tuotteiksi

- LigniOx – dispergointiaineena esim. sementtiin
- CatLignin – reaktiivinen ligniini hartseihin



# Nanoselluloosakalvot

## ■ Dry food packaging

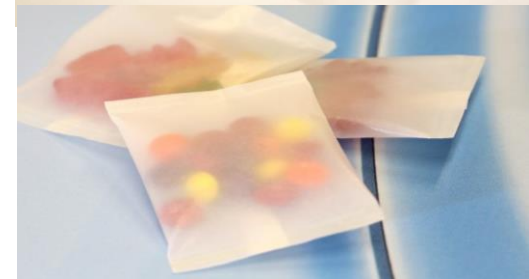
- Nuts
- Coffee
- Chocolate
- Muesli
- Pet food



## ■ Potential for moist foods

## ■ Increased shelf life for food

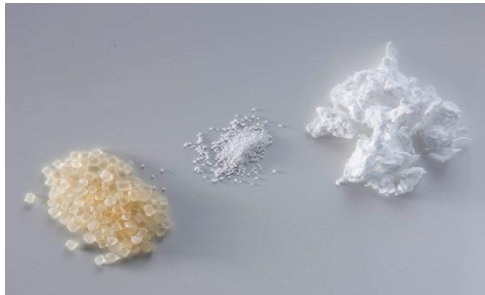
## ■ Oxygen barrier properties



# Lämpömuovautuva selluloosa

Cellulose can be made thermoformable by modifying molecular mass (cellulose esters)

- Processable with existing plastic converting equipment
- Moisture and water vapor resistant
- Heat-sealable
- 100% bio-based
- Comes in granulate and filament form





Circular Materials Challenge  
2018 Award

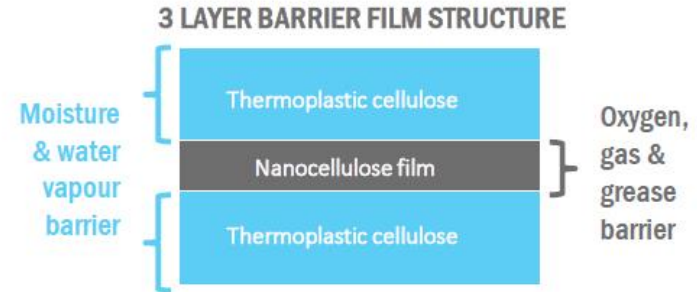


Ecopack Challenge  
2018 Award



Bio-based Packaging  
Winner

100% renewable and reusable material solution that provides an environmentally benign alternative for multi-layered plastic packages for packaging applications.



Bio-based packaging

## VTT ja Woodly yhteistyössä: pakkausmuovi vaihtuu puukuituun



CEO of Woodly Jaakko Kaminen and senior scientist Tommi Vuorinen from VTT admiring Woodly.



The first Woodly packaging solutions were brought to Finnish shops in 2019 by Järvikylä, a company specialized in herb pots and plants.

# Nanoselluloosan hyödyntämisessä olemme vasta raapaisseet pintaa



## KESKISUOMALAINEN

Perustettu 1871

44 sivua | 47 viikkoa | 1464 sivua | (No 38 09562) | Irttohintana 250 €; kioskiversiona 1000 euroa / päivä



**Liiikenne**  
Uudet meno-  
pellit eivät  
lisänneet  
turmia

Sivut 4-5

**Ampumahiihto**  
Antti  
Leppävuoren  
komennossa  
ei laiskotella

Sivut 16-17



**Hieronta**  
Jo lähes  
5 000 vuotta  
käytetty  
hoitomuoto

Sivut 24-25

### Miljoonia tutkimukseen



Erikoistutkija Jani Lehtonen esittelee maanantaina VTT:n Jyväskylän yksikön hallia, jonne investointi aloitettiin. Uusi koelaitte rakentuu junaisten paikkojen päälle.

**VTT:** Teknologian tutkimuskeskus investoi miljoonia euroja kuitututkimukseen Jyväskylässä. Vaahtorainaus voisi tuoda uutta tehtävää vanhoille paperikoneille. **Sivut 12-13**

## Uutiset



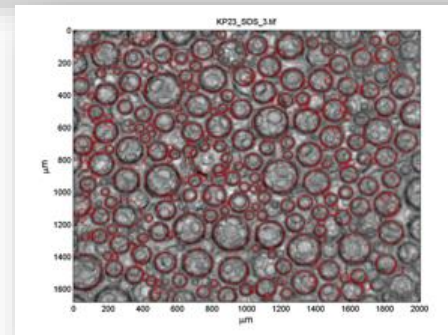
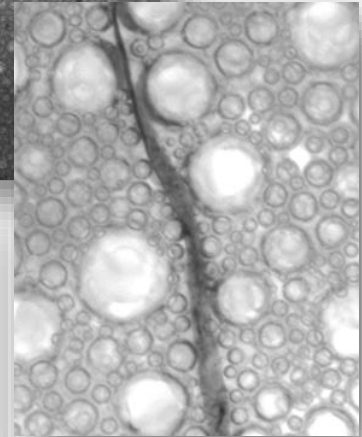
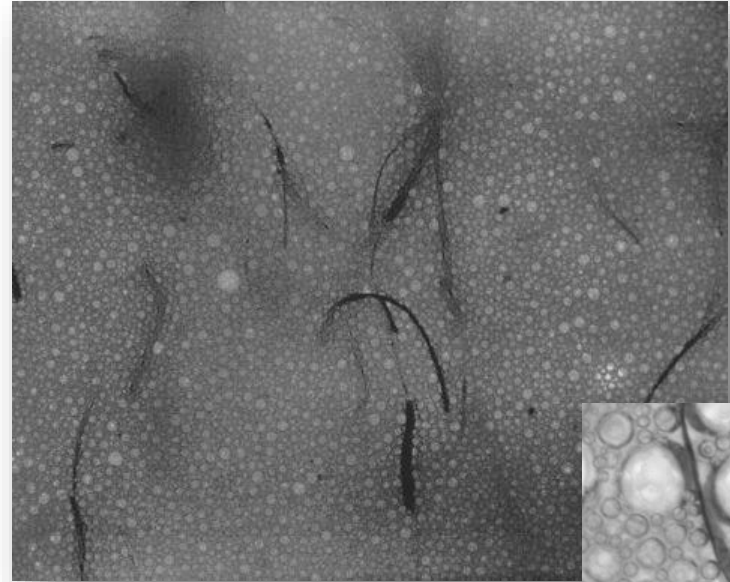
Sammon kupeella VTT:n johtajat Jani Lehto ja Jussi Manninen sekä tutkimusjohtaja Kristian Salmi ja tutkimuspäällikkö Roope Sillasto.

## Tulevaisuuden kone Sampo vihittiin

**Vaahtoteknologia:** VTT:n kuitututkimus hakee metsäteollisuuden tuotteisiin miljardien lisäarvoa. Jyväskylä sai osaamiskeskittymän.

# Vaahtorainaus

- Multi-phase system
  - Water, air, solid material
- Fiber suspension + air
  - Surface active agent
  - Typical air content 40 – 70%
  - Foam stability can be controlled
  - Typical bubble diameter  $\sim 100\ \mu\text{m}$
- No fiber flocculation
  - Small bubbles fill the free space



# Vaahtorainattuja uusia materiaaleja

100%  
BIO-BASED  
RECYCLABLE COMPOSTABLE



# Piloting Alternatives for Plastics

## Ohjelman partnerit (2019 lopussa)



# Kaupallisia, kompostoituvia pakkausratkaisuja



**SULAPAC**

**Täysin biohajoava materiaali on tehty  
uusiutuvista ja kestävästä raaka-  
aineista**



cocovi.fi

**CoCoVi**

**100%**

**kompostoituva  
stand-up pussi**



**Danimer Scientific**

**& Pepsico**

**Biopohjainen,**

**kompostoituva ja joustava  
pakkaus**

[http://www.recyclingtoday.com/a  
rticle/pepsico-snack-bag-made-  
from-compostable-bioplastic/](http://www.recyclingtoday.com/article/pepsico-snack-bag-made-from-compostable-bioplastic/)

# Kaupallisia, kierrätettäviä pakkausratkaisuja



jospak.com

## JOSPAK

Helposti kierrätettävä,  
koska muovin ja  
kartongin saa erilleen.  
Pakkaus sisältää 85%  
vähemmän muovia.



kotkamills.com

## KOTKAMILLS

Kartongin suojakerros on  
muoviton ja tuotteiden  
kierrätys onnistuu  
toimistopaperin tai lehtien  
seassa. Kartonki on  
biohajoavaa.



tetrapak.com

## TETRAPAK

Täysin biopohjainen  
kartonki



## Sellu voi mullistaa tekstiiliteollisuuden

Metsä Fibren biotuotehanke etenee. Konsepti perustuu selluntuotannon sivuvirtojen hyödyntämiseen uudenalaisina tuotteina, joita ovat esimerkiksi biokaasu, biokomposiitit ja tekstiilikuidut.

### **Äänekoskelle 40 miljoonan koelaitos puupohjaisten tekstiilien valmistukseen**

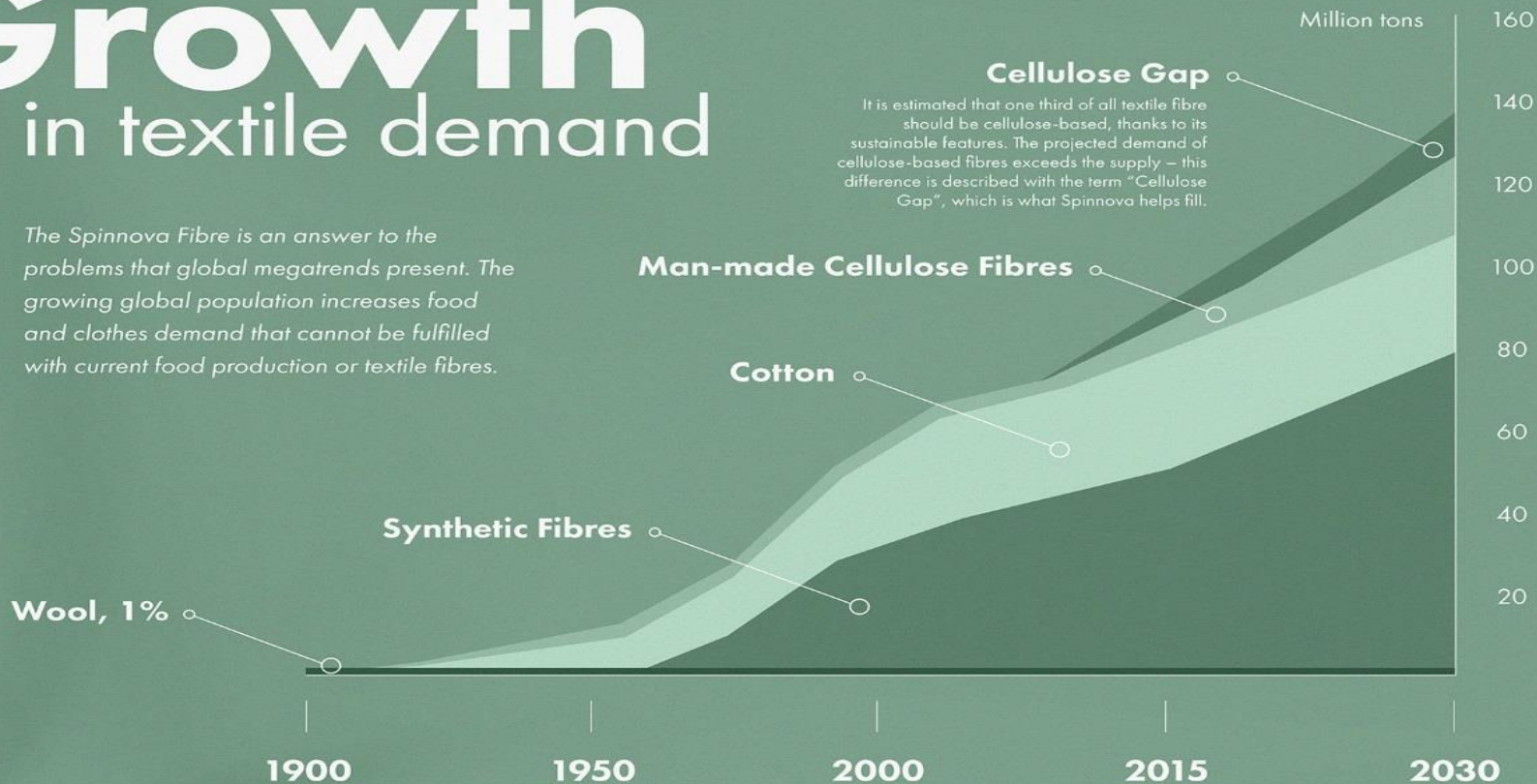
Metsä Group ja Itochu Corporation testaavat Äänekoskella puupohjaisia tekstiilejä teollisessa mittakaavassa.

## METSÄJÄTTI LAAJENTAA VAATEKUITUBISNEKSEEN



# Growth in textile demand

*The Spinnova Fibre is an answer to the problems that global megatrends present. The growing global population increases food and clothes demand that cannot be fulfilled with current food production or textile fibres.*



**Spinnova**

The Sustainable Fibre Company.

## Fibre technologies revolutionising the textile industry win the European Commission's RegioStars Awards

11/10/2018

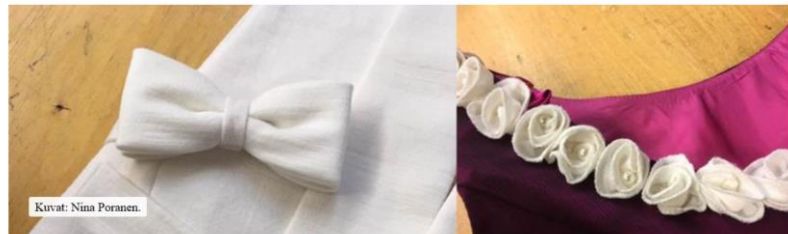


New Finnish fibre technologies promoting the bio- and circular economy won the CO2 reduction category of the European Commission's RegioStars Awards competition on 9 October 2018. Aalto University's TeKiDe project triumphed due to its innovative nature.

Through new techniques, wood fibres and discarded cotton fabrics can be used to produce viscous without using chemicals that burden the environment. VTT and Aalto University have been developing technologies towards industrial-scale production through the TeKiDe (Demonstration Platform for T

## Suomalaisen puukuidun maailmanvalloitus näkyi Linnan juhlissa

7.12.2016



Kuvat: Nina Poranen.

Sirpa Pietikäisen yllä Linnan juhlissa Anna Ruohosen suunnittelema ainutlaatuinen uusiokuidusta valmistettu juhlapuku

4.12.2017

Eurokansanedustaja Sirpa Pietikäinen pukeutuu Suomen itsenäisyyden 100-vuotispäivänä Linnan juhlisiin Anna Ruohosen suunnittelemaan juhlapukuun. Puku on valmistettu uusiokuidusta.

## Maria Ohisalo saapui Linnaan vihreässä luomuksessa – mutta tiesitkö, että puku on paljon enemmän kuin mekko?





CLOSES THE LOOP FOR COTTON



PRODUCES NEW AND EVEN BETTER COTTON



IS COST-EFFICIENT

We have created a miracle: a technology that allows textile waste to be used again and again, preserving 100% quality.

# Ligniinin monet mahdollisuudet

## Phenolic resins for wood products

- CatLignin technology for highly reactive lignin
- Solvent fractionation
- Biotechnical activation



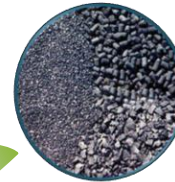
## Surface active agents

- LigniOx technology for versatile dispersants
- Concrete and gypsum plasticizers
- Dispersant for inorganic fillers/pigments



## Carbonised materials

- Carbon black by HTC
- Activated carbon



## Fuels & chemicals

- HTL
- Pyrolysis
- Solvolysis



## Food & feed

- Structure modifier
- Functional additive



## LIGNIN

- Kraft
- Soda
- Organosolv
- Hydrolysis residue

## Rubber and plastic products

- Reinforcement fillers
- Antioxidants
- Fire retardants



## Thermoplastic materials

- Thermoplastic matrix polymer for composites
- Tackifier for hot melt adhesives
- Coatings



CatLignin & LigniOx won the resource scarcity category in Uusipuu 2017 competition



info@ligniox.eu

[f](#) [t](#) [in](#)

**LigniOx**

[About](#) [Progress](#) [News](#) [Contact](#) [Members](#)

# Welcome to LigniOx

Lignin side-streams to high-value products and business opportunities

Substituting petroleum-based polymers with lignin in superplasticizers can lead to a **30% reductions in energy use** and a **50% cut in CO2 emissions.**

## Lignin-based concrete plasticizer technology LigniOx to be scaled-up

share: [f](#) [t](#) [in](#) [e](#)

28/11/2017



LigniOx technology developed by VTT Technical Research Centre of Finland converts lignin by-products from pulp mills and other biorefineries into concrete plasticizers that can compete with the synthetic and lignosulphonate-based admixtures on the market. The technology will be scaled-up, and the lignin-based concrete admixtures will be developed with industrial partners in the LigniOx project, a Bio-Based Industries Joint Undertaking project operating under EU's Horizon 2020.

Cooperation enables the commercial-scale production and market entry of first products within a few years. Although plasticizers account for less than one percent of concrete, their global market is huge, approximately 10 million tonnes per year. In addition to concrete plasticizer, LigniOx lignins can also be used as a dispersing additives, e.g. in paints, coatings, and in the manufacture of gypsum products.

Concrete is the most used construction material, and good workability of fresh concrete must be ensured without compromising the strength of matured concrete. The LigniOx plasticizers enable the use of a small amount of water, producing a highly workable concrete that hardens into a strong final product. In fresh concrete, the LigniOx lignin works noticeably better than a commercial lignosulphonate-based plasticizer and even competes with some of the synthetic superplasticizers. The lignin oxidation process is easy to integrate into existing biorefineries owing to compatible and safe bulk chemicals.

VTT will further develop its technology together with a machine supplier, a pulping company, bioethanol producers, and a chemical company. The participants are: VTT (project coordinator), VITO (Belgium), Metsä Fibre (Finland), Andritz (Finland), St1 (Finland), CIMV (France), Biochemtex (Italy), Dow (Germany), Vertech Group (France), and Exergy (United Kingdom).

### CONTACT US

**Liittä Tiina**  
Research Team Leader  
+358407552387  
Tiina.Liittä@vtt.fi

**Kalliola Anna**  
Senior Scientist  
+358405885748  
anna.kalliola@vtt.fi

### CUSTOMER SERVICE

Email [info@vtt.fi](mailto:info@vtt.fi)

# VTT kehittää 3D-tulostusmateriaaleja haavanhoitoon

18.9.2017



Nanoselluloosafibrilleillä on ominaisuuksia, joiden avulla voidaan parantaa biopohjaisten 3D-tulostuspastojen ominaisuuksia. VTT kehittää sairaalakäyttöön 3D-haavanhoitotuotetta monitoroimaan haavan kuntoa. Ensimmäiset kaupalliset nanosellusovellukset nähdään sitä ennen kuitenkin sisustuselementeissä, tekstiileissä ja mallikappaleiden tuotannossa.

Nanoselluloosa on houkutteleva vaihtoehto lääketieteellisille hoitosovelluksille esimerkiksi lääkemolekyylien kantajana. VTT kehittää parhaillaan ratkaisua, jossa 3D-laastariin liitetyn proteiinin avulla voidaan edesauttaa ihosolujen kasvua haavan ympärillä ja samalla pyrkimys on tehdä haava-alueesta joustava jäykän arpikudoksen sijaan. Kehitystä tehdään yhteistyössä Tampereen yliopiston kanssa Suomen Akatemian myöntämällä rahoituksella BioDisp3D-hankkeessa. Samaa materiaalikehitystä voidaan hyödyntää myös kosmetiikkateollisuudessa tai esimerkiksi keinotekoisien luun valmistuksessa.

# SAMI&SAMU

Sairaalaympäristön **mikrobiresistenssiongelman** torjuminen  
luonnonmukaisilla puupohjaisilla aineilla  
ja

Sairaalan **muovimateriaalin** korvaaminen biopohjaisilla materiaaleilla



KESKI-SUOMEN LIITTO  
Regional Council of Central Finland

jamk.fi  
17.2.2020

# Puupohjainen lanka sieppaa hormonit jätevedestä

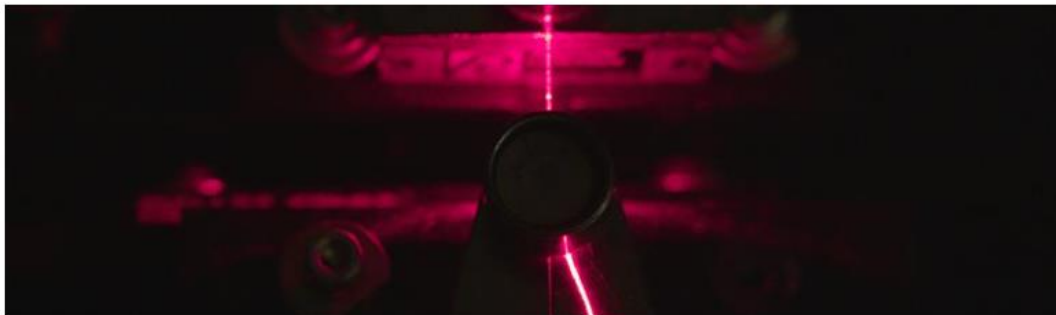
4.11.2019



Hormonien ja muiden lääkeaineiden päätyminen vesistöihin aiheuttaa huomattavia ympäristöhaittoja maailmanlaajuisesti. VTT ja Aalto-yliopisto ovat kehittäneet puupohjaisesta sellukuitulangasta edullisen ratkaisun sieppaamaan jätevesien kautta vesistöihin päätyviä lääkeaineita - erityisesti ehkäisypillerien etinyyliestradiolihormonia.

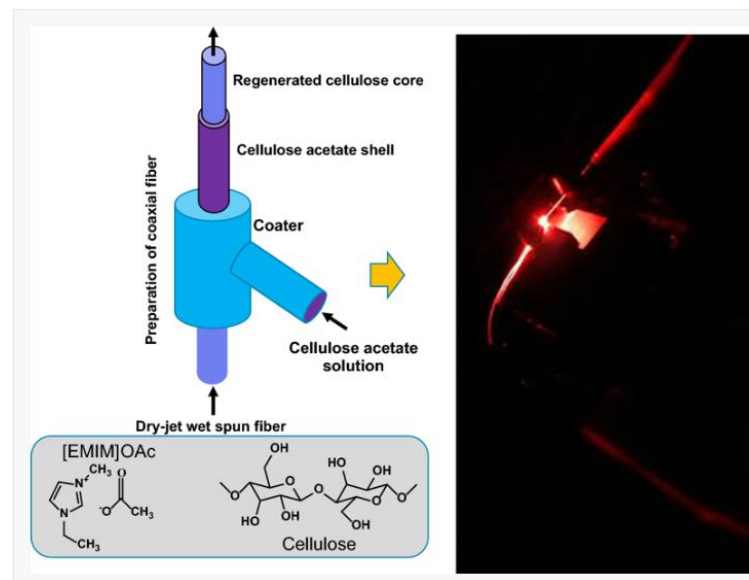
Yhdistämällä sellukuidun pintaan syklisiä sokeria tutkijat loivat materiaalin, joka sieppaa tehokkaasti ehkäisypillereissä käytettävää etinyyliestradiolihormonia (EE2). Sykliset sokerit kiinnitetään kemiallisesti langan pintaan. Sokerin sisälle muodostuu tasku, johon lääkeaineet vettä hylkivinä pyrkivät tunkeutumaan. Näin voidaan sitoa muutamassa minuutissa lääkeryhdisteitä vedessä turpoavan kuidun pintoihin ja onkaloihin. Yksi gramma kuitulankaa pystyi kokeiden mukaan sieppaamaan noin 2,5 milligrammaa hormonia.

3.12.2019



VTT:n tutkijat saivat valon liikkumaan puukuidussa. Selluloosasta valmistettu valokuitu soveltuu parhaiten antureihin, joissa on hyötyä materiaalin biohajoavuudesta. Rakennusten kosteusmuutokset voidaan tulevaisuudessa havaita optisen selluloosakuidun avulla.

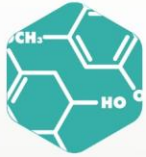
- Uuden optisen kuidun ydin on selluloosaa, joka on muokattu VTT:n kehittämällä ionisilla liuottimilla. Ytimen ympärille valmistimme kuorikerroksen selluloosa-asetaatista. Olemme kehitystyössä vielä alussa, joten emme vielä tiedä kaikkia sovellusmahdollisuuksia, joita uudelle valokuidulle on löydettävissä, kertoo VTT:n erikoistutkija Hannes Orelma.



# Selluloosa sopii myös design-tuotteiden raaka-aineeksi



# FinnCERES – an innovation ecosystem for novel cellulose products



COMPLEX  
AND FUNCTIONAL



INTERACTIVE



MULTISCALE  
AND HIERARCHICAL

*We will exploiting the inherent natural properties to create new materials*

Super strong

Responsive

Chemical/thermal resistant

Modular and tunable

Biodegradable

Sustainable

Materials for clean air and water

Biocomposites, wearables

Structured materials

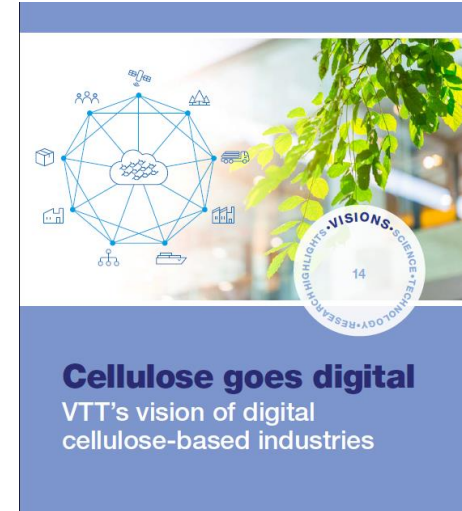
Energy harvesting devices

Nanophotonic and optoelectronic systems

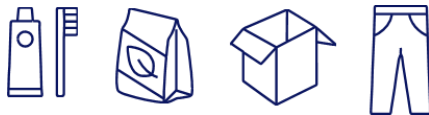
New discoveries

# Cellulose goes digital!

- VTT has envisioned the next generation of the forest-based based value chain, where multiproduct biorefineries will have a central role
- The digitally assisted business ecosystems between industries will develop value-added cellulose products and revolutionize bio-based material markets
- Novel cellulose materials can compete against plastics with high performance and functionality in products like films and yarns



<https://makingoftomorrow.com/cellulose-goes-digital>



# Yhteenveto

- Selluloosa on tulevaisuuden supermateriaali!
- Määrästä arvoon. Lisäarvoisissa biotuotteissa valtava mahdollisuus Suomelle. Metsäteollisuuden lisäarvo jopa tuplattavissa!
- Muovi on lähtökohtaisesti loistava raaka-aine mutta ihminen ei ”osaa” käyttää sitä oikein. Erityisesti kertakäyttöisten muovien korvaamisessa isoja mahdollisuuksia biomateriaaleille.
- Merkittäviä tulevaisuuden mahdollistajia: vaahtorainaus, nanoselluloosa, 3D-tulostus ja digitalisaatio
- Keski-Suomi on kansainvälinen kuituosaamisen keskus: alueelta löytyy huippumodernia tuotantoa ja teollisuutta, innovatiivisia pk-yrityksiä sekä alan huippututkimusta!





[www.vttresearch.com](http://www.vttresearch.com)  
#vttpeople / @VTTFinland