

FiberTech 2026, Savonlinna 2026-08-26

***Suomalaisen puukuidun
tulevaisuus –
uudet ratkaisut ja teknologiat***

Tutkimusprofessori Ali Harlin ja johtava tutkija Harri Kiiskinen,
VTT Biomaterials

09/09/2026 VTT – beyond the obvious

Suomalaisen puukuidun haasteet

- **Mistä pitkäkuidulle lisää käyttöä**
- **Voidaanko kuidunvalmistusta tehostaa**
- **Vesiprosessi kuluttaa vettä ja energiaa**

Ratkaisukeskeinen tutkimus:

- Uudet prosessit kuidutukseen ja rainaukseen
- Lisäarvoiset uudet tuotteet
- Avautuvat markkinat



EMISSION FREE PULPING

A 5-year research program led by VTT and RISE that aims to significantly reduce biomass burning and increase the product yield from wood from approximately 50% to around 70%. The program is projected to have a budget of around 15 million euros over the next five years.

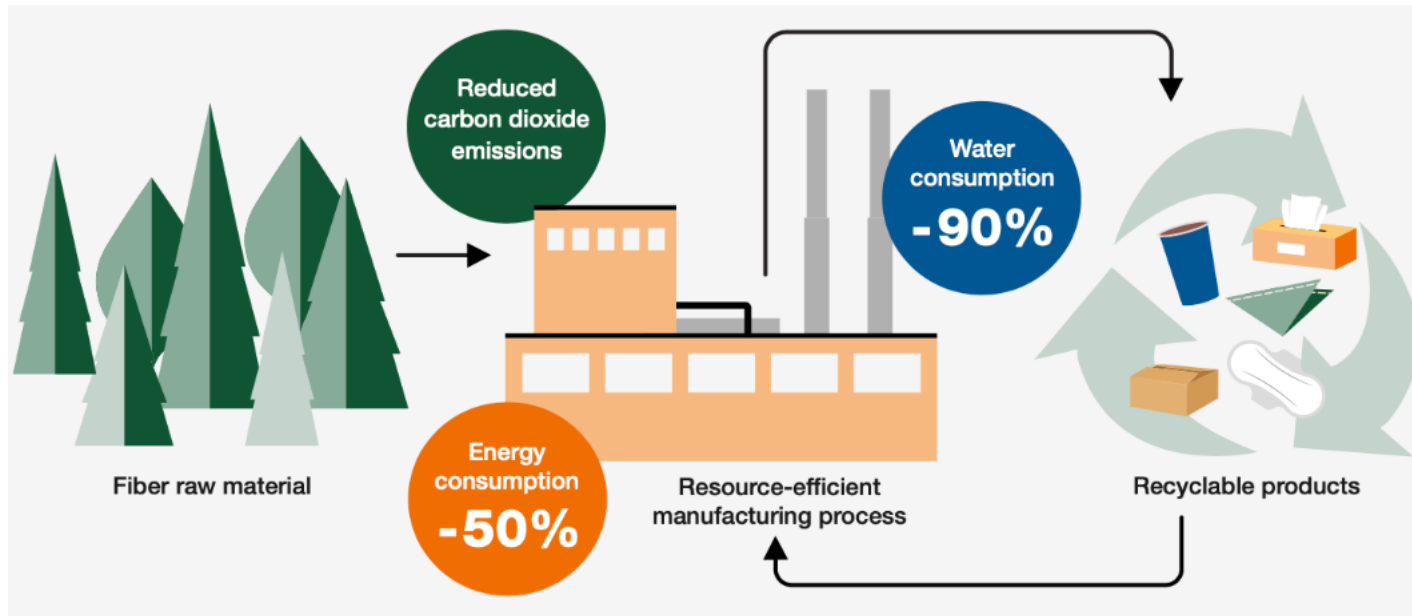
More Products From Wood Less Emissions From Pulping

ENEMMÄN
VÄHEMMÄSTÄ

[The Emission Free Pulping | VTT and RISE research program](#)

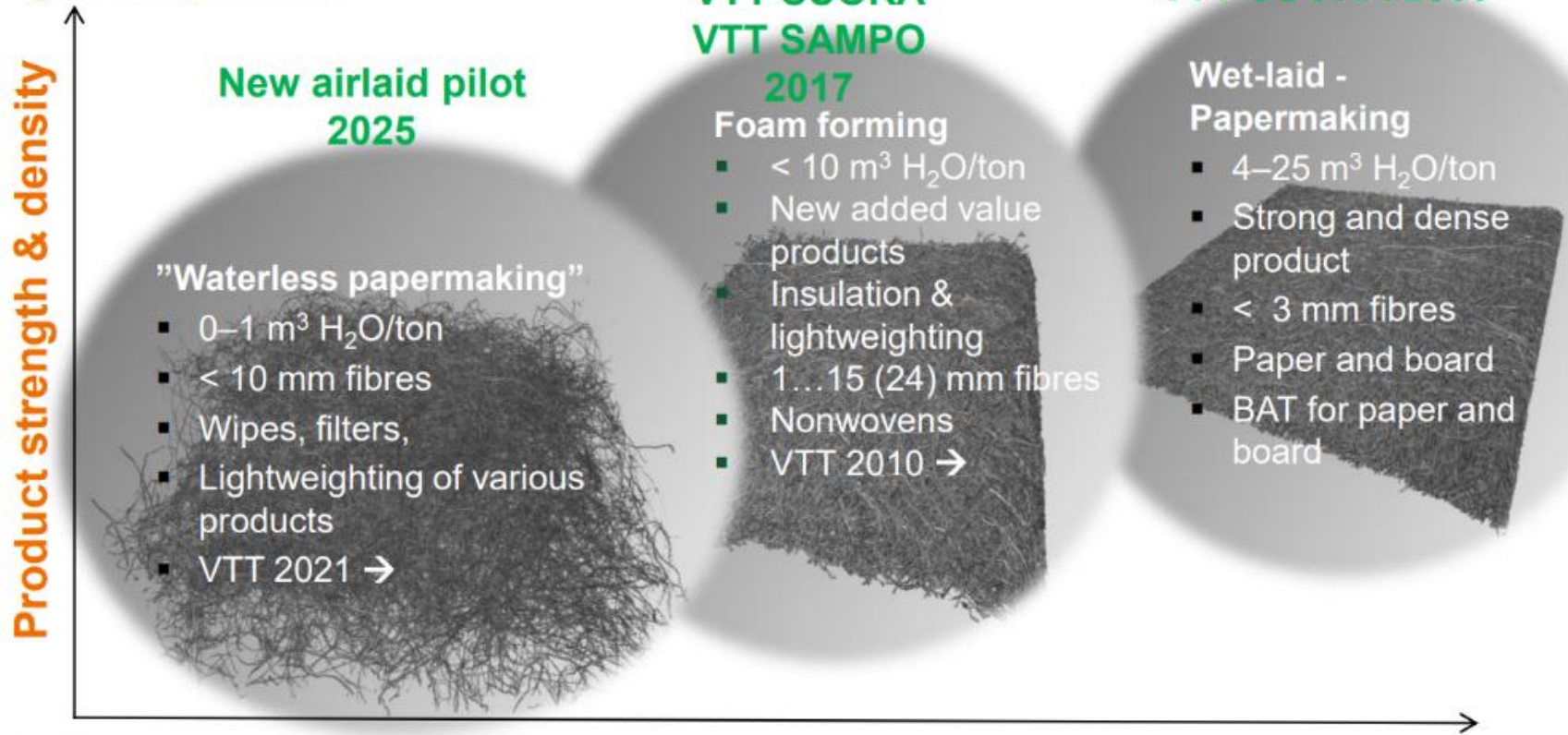
Energy First

- resource-efficient fiber products



<https://www.vttresearch.com/en/news-and-ideas/vtt-launches-new-initiative-demonstrate-energy-efficient-manufacturing-technologies>

Forming technologies for fibrous products



Kuivarainauksen historiaa

Aika	Kehitysvaihe
1940 – 1950	Airlaid-periaatteen synty hygieniatuotteisiin
1960 – 1970	Ensimmäiset kaupalliset linjat, tutkimus kartonkeihin
1980	Suomalainen kuivarainaututkimus käynnistyy voimakkaammin
1990 – 2000	Prosessi- ja laitekehitys, TKK:n tutkimukset
2010	Uusia teollisia sovelluksia ja VTT-hankkeita
2020 →	Veden- ja energiansäästön vuoksi voimakas kiinnostus pakkaus- ja kuitutuotteissa

USA kuivahajotettua sellua ja lyhyitä kuituja kertakäyttöisiin hygieniatuotteisiin

Bristolin St. Anne's Board Millissä tutkittiin 1970-luvulla monikerroskartonkien valmistusta

Airloy paper, Karl Kroyer

United Paper Mills – Walkisoft

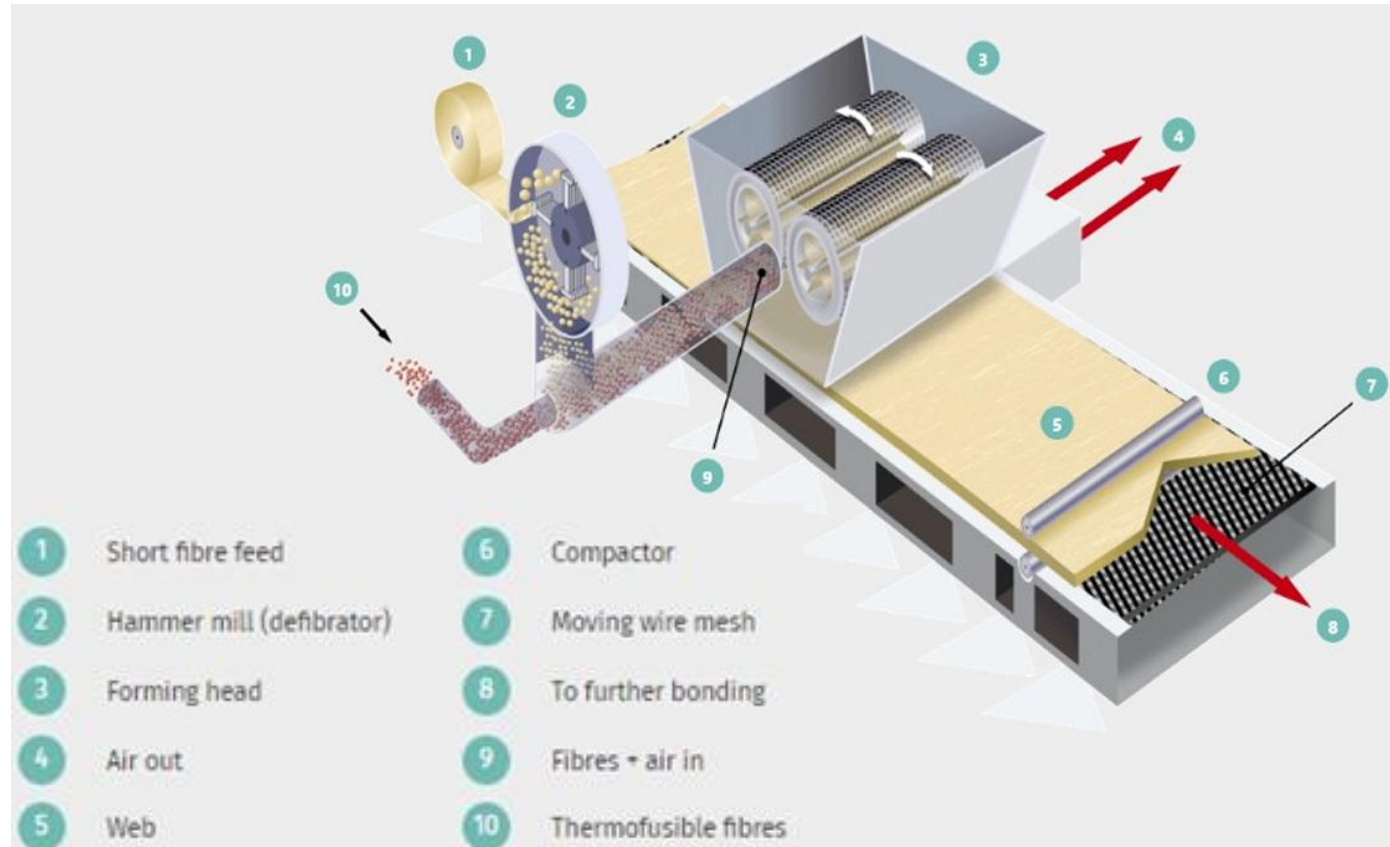
Buckeye Technologies Inc =>

ANPAP Oy

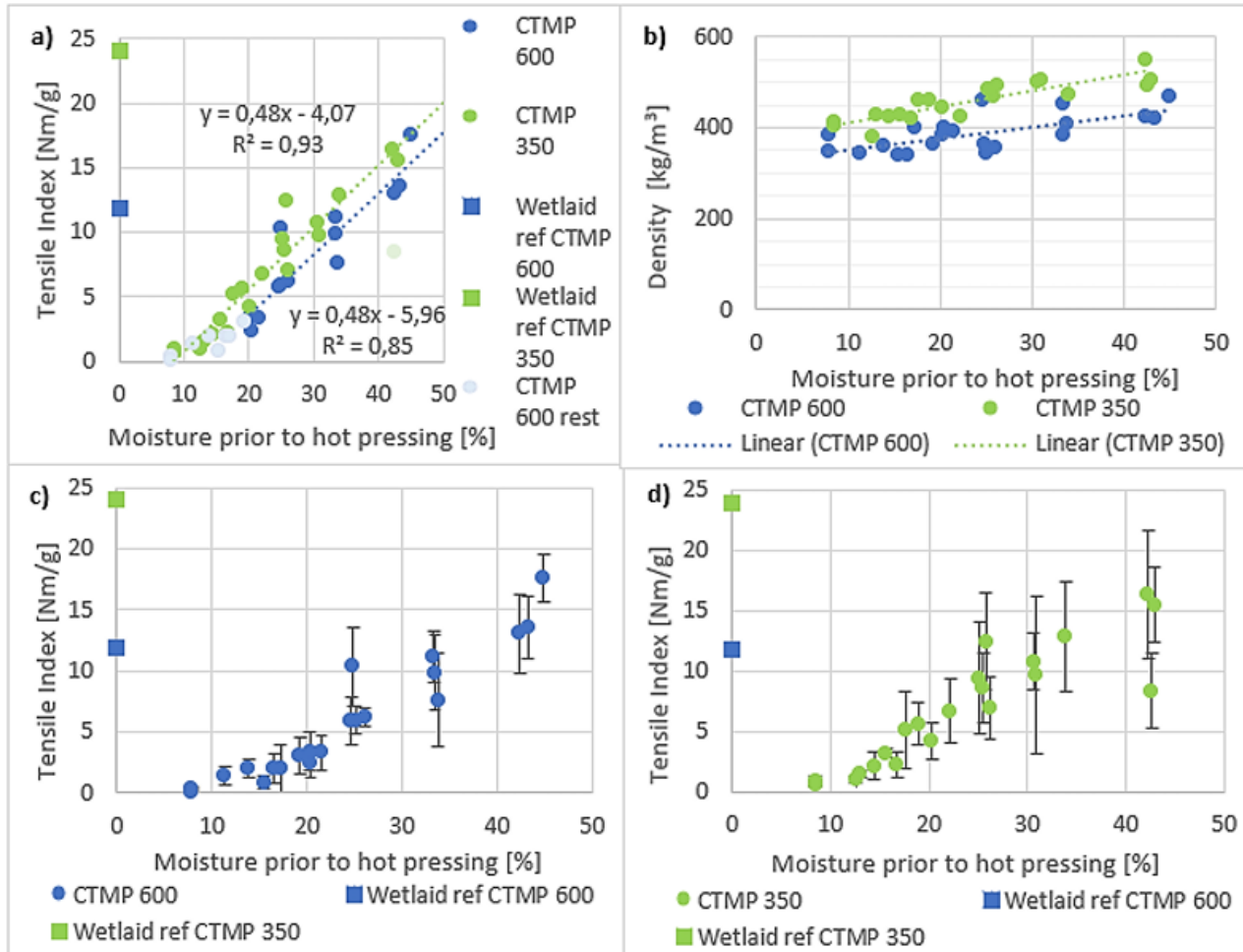
Eveliina Airaksinen Master Thesis TUT2024

Paulapuro, Hannu (2000). "4". *Paper and Board grades*. Papermaking Science and Technology. Vol. 18. Finland: Fapet Oy. pp. 95–98. [ISBN 952-5216-18-7](#)

Processi



Menetelmä	Periaate	Tyypilliset materiaalit	Edut	Haitat
Lateksi-/sidosainesidonta (LBAL, Latex Bonding)	Lateksi tai muu sideaine ruiskutetaan rainaan ja kovetetaan kuivurissa	Sellu, tekstiilikuidut	Hyvä lujuus, pehmeys	Sisältää usein polymeerejä, kuivatusenergiaa tarvitaan
Lämpösidonta (TBAL, Thermal Bonding)	BiCo- tai termoplastikuitu sulaa ja sitoo rakenteen	PP/PE-, PET-, PLA- ja BiCo-kuidut	Nopea, vähentää kemikaaleja	Vaatii sulavia kuituja
Vetysidonta (HBAL, Hydrogen Bonding)	Kosteus + paine + lämpö tuottavat selluloosakuitujen välisiä vetysidoksia	Sellu, CTMP, kierrätyskuidut	Täysin kuitupohjainen, kierrätettävä	Lujuus usein alempi kuin sideaineilla
Monisidonta (MBAL, Multi Bonding)	Yhdistetään kaksi tai useampi menetelmä	Esim. lateksi + BiCo	Paras lujuus ja prosessin hallinta	Monimutkaisempi prosessi
Vesineulaus (spunlace)	Korkeapainevesisuihkut sotkevat kuidut mekaanisesti	Sellu + tekstiilikuidut	Ei tarvita sideaineita	Käyttää vettä, lisäprosessi
Kuumapuristus (hot pressing)	Lämpö + paine + kosteus lisäävät kuitujen sitoutumista	CTMP, TMP, sellukuidut	Mahdollistaa lähes sideaineettoman ratkaisun	Vaatii optimointia kosteuden ja lämpötilan suhteen



The effect of moisture content on a) tensile strength, b) density, c) strength deviation of CTMP 600, and d) strength deviation of CTMP 350 when sheets were pressed at 200 °C.

Eveliina Airaksinen: Consolidation of dry formed web through hot pressing: Effects of Pressing Parameters and Pulp Freeness on Tensile Strength Master of Science Thesis Tampere University 2024

Kaupallinen potentiaali

Suurimman kaupallisen potentiaalin lähivuosina näyttävät tarjoavan:

1. Airlaid-pakkausmateriaalit
2. Kierrätettyihin tekstiilikuituihin perustuvat kuitukankaat (nonwoven)
3. PLA- tai bio-sideaineisiin perustuvat muovittomat kuitukankaat
4. Sideaineettomat (binder-free) kuumapuristetut kuitulevyt
5. Paksut huokoiset eriste- ja suodatinrakenteet

Esimerkki:

Airlaid-pohjainen pakkauskartonki

kevyt, paksu ja huokoinen kuiturakenne ilman perinteistä paperikoneen kuivatusosaa.

- monikerrosrakenteet
- barrier-pinnoitettavat pakkaukset
- kevennetyt kartongit
- muovittomat tarjottimet ja suojapakkaukset

VTT AirLaid Pilot

Airlaid-tekniikan kiinnostavimmat **uudet tuotemahdollisuudet** ovat siirtymässä perinteisistä hygieniatuotteista kohti **pakkaus-, rakennus- ja teknisiä kuiturakenteita**. VTT:n viimeaikaisissa materiaaleissa painotetaan erityisesti uusia raaka-aineita, monikerrosrakenteita, kierrätettyjä kuituja sekä kehittyneitä sidontatekniikoita.

VTT AirLaid Pilot-line

Design parameters

- **Line design speed:** 500 m/min
 - **Production speed:** 4–200 m/min
 - **Web width:** 700 mm (after edge trim: 600–700 mm)
 - **Web thickness:** up to 40 mm
 - **Roll diameter at winder:** 1000 mm
 - **Hammermill capacity:** 300 kg/h
 - **Basis weight range:** 30–1000 g/m²
 - **Max air temperature in dryer:** +250°C (electrically heated)
 - **Dryer hood length:** 2 × 4 m
-
- **Three unwinders**
 - **Multi-ply webs**
 - **Particle feeder**

Raw Materials

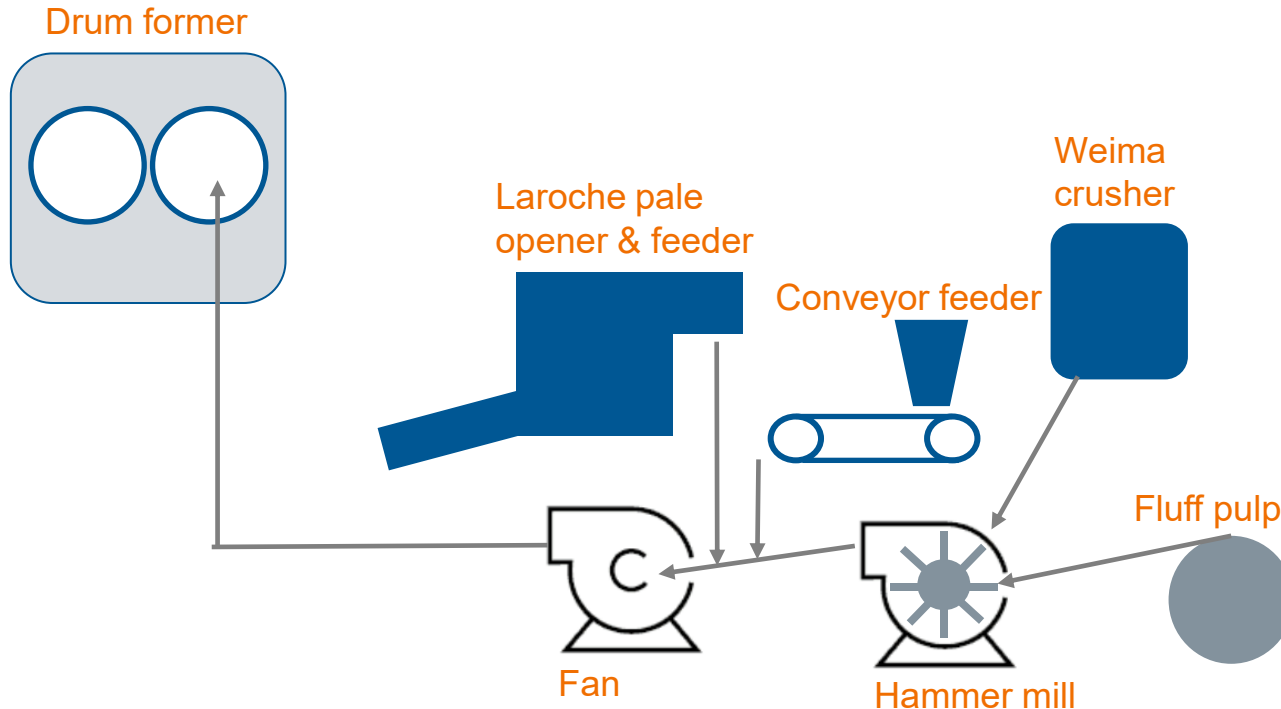
- Fluff pulp
- CTMP
- BiCo/PLA binder fibres
- Man-made cellulose fibres
- Pre-opened fibres
- Recycled textile fibres

Bonding Methods

- Spray bonding
- BiCo/PLA-fibres
- Foam application



Raw-material feeding options



Off-line devices

Laroche Fine opener

Knife mill

Hammer mill

Lab hammer mill





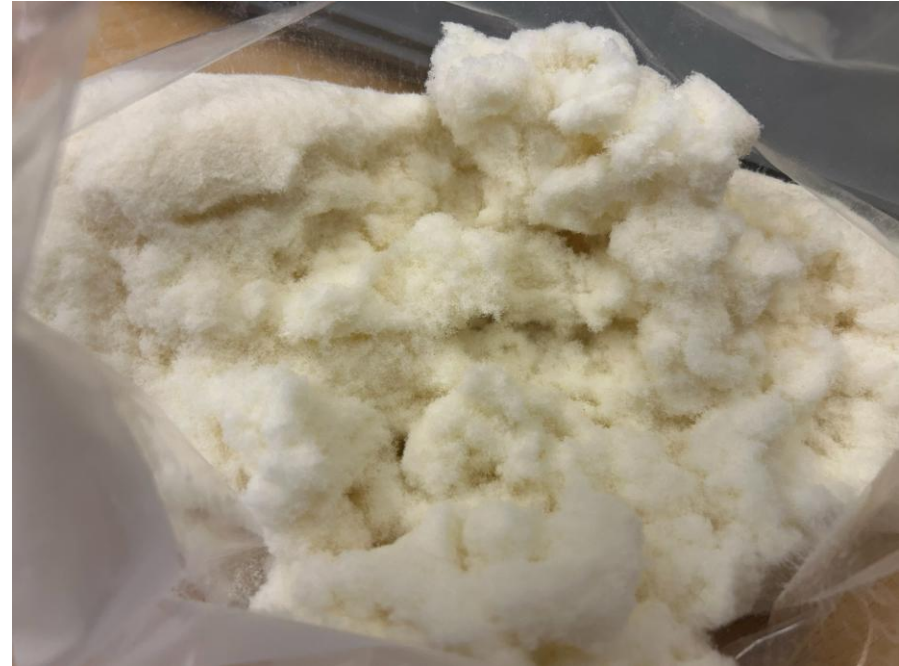
Rullan max.
paino 500 kg
Roll max.
weight 500 kg



SW Pulp Sheets



After Weima Crusher



After Hammermill

Research questions

- Reducing energy consumption
- Enabling waterless paperboard forming
- Improving airlaid web quality at high production speeds
- Expanding the raw material portfolio
- Developing multi-ply web structures
- Advanced MD and CD profile control
- Sustainable nonwoven solutions
- Recyclable airlaid bonding technologies



bey⁰nd

the obvious