

MFC massan ja kemikaalien tehokas käyttö kartongin ja paperin valmistuksessa

Jouni Matula
Wetend Technologies Oy

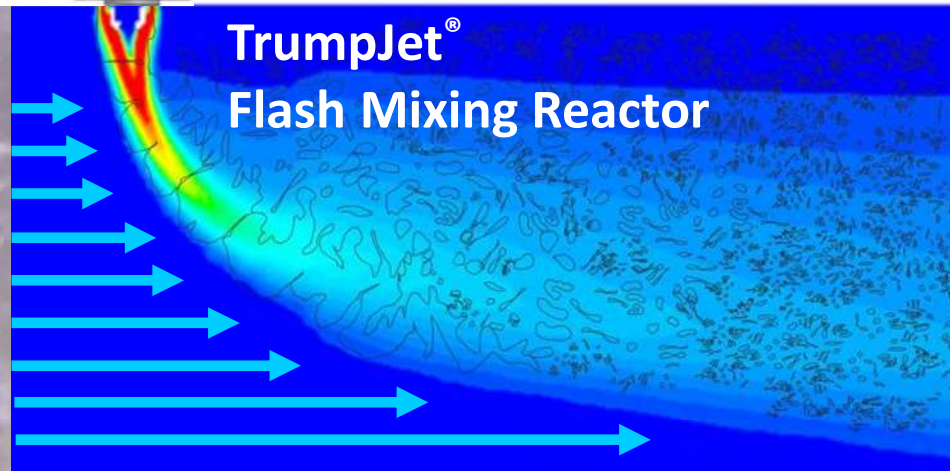
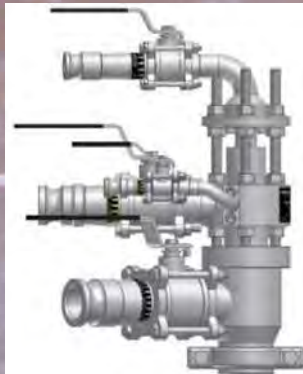
Maria Luukkanen
XAMK Kuitulaboratorio

MFC Käyttökohteita:

- Lujuuslisäaine pakkauskartongissa ja paperissa
- Estokerros; vesi, rasva, happi ym
- Pehmeys – tissue
- Erityisapplikaatiot
- Päällystys
- Additives

Valmistus:

- Mekaanisesti tai kemiallisesti



Good Mixing makes the difference

Vähemmällä enemmän

- ❑ **Tavoite:** Sekoitusteknologiaa hyödyntäen maksimoidaan MFC massan hyödyt ja minimoidaan tarvittava MFC jakeen määrä sekä kustannukset ja kemikaalien ja veden käyttö.
- ❑ **Visio:** Fluidisoidaan ja sekoitetaan Flash Mixing teknologialla tehokkaasti MFC massa yhdessä märkäosan kemikaalien kanssa paperi ja kartonkimassaan välittömästi ennen perälaatikkoa. Tuloksena saadaan MFC massan hyvä dispergaatio ja sekoittuminen perusmassaan. Märkäosan kemikaalien esisekoituksen ja/tai yhteisannostelun kautta saavutetaan merkittävä MFC kuitujakeen retentio viiraosalla, jolloin valtaosa MFC jakeesta jää rainaan. Tehokas ja tasainen päämassaan sekoittumien lisääntyvän rainan lujuuksi per MFC-annos, sekä ylläpitää hyvää vedenpoistoa ja profiileja. Nollavedessä kiertävä MFC-jae pienenee lisäten prosessin puhtautta ja häiriöttömyyttä. Kokonaisuutena lopputulos kasvattaa MFC:llä saavutettuja prosessi- ja laatuhyötyjä, vähentäen raaka-ainetta ja kemikaalien tarvetta ja lisäten laatu- ja kustannustehokkuutta.

MFC / Replacing plastics by biomaterial

Board, paper and tissue industry has to invest and renew its production and product offerings and generate new bio-based innovations and solutions to its clients & consumers

Innovative technologies and products of Wetend Technologies Ltd make it possible for the customers to develop and produce new competitive industrial processes and products that meet the new expectations and challenge.

FLUIDIZING → MIXING → FORMING → END PRODUCT



Nano and micro fibers for board and paper packages

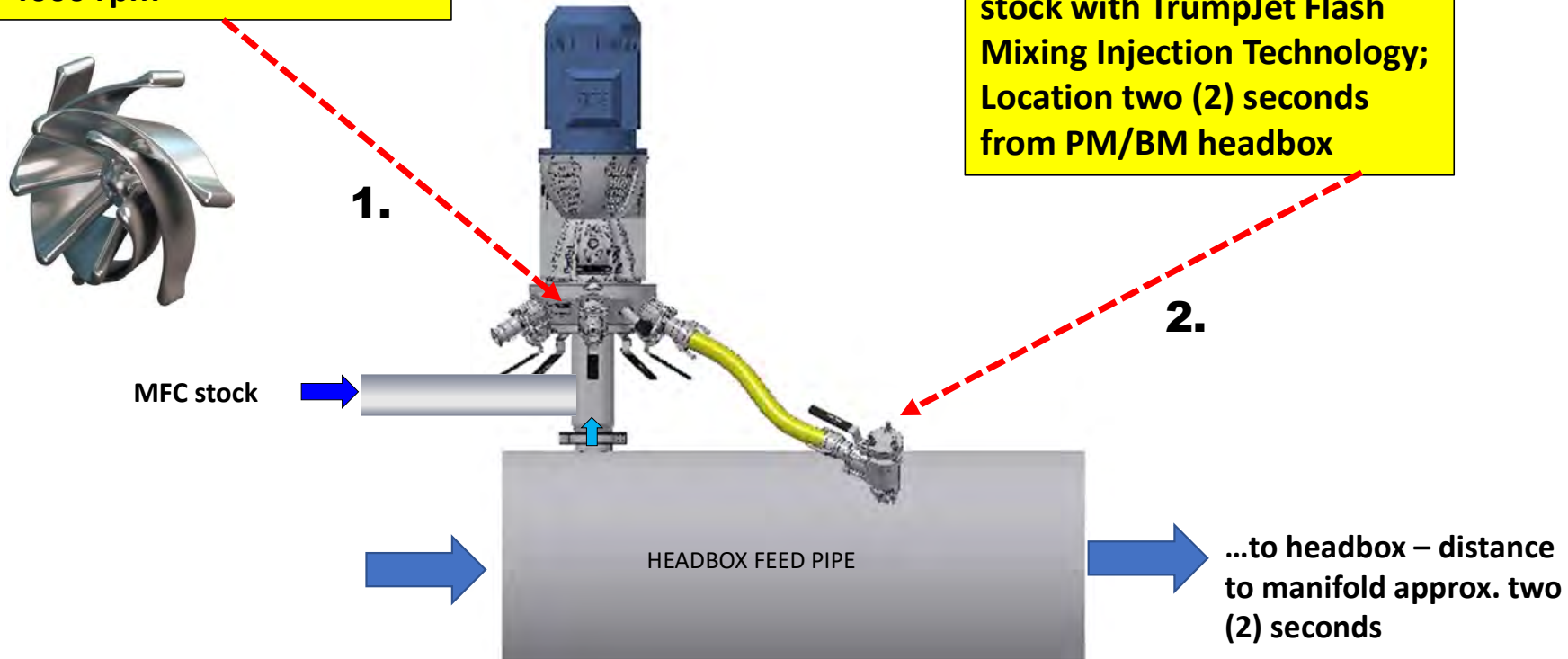
TrumpJet® Flash Mixing Reactor

Mixing for MFC stock into headbox feed flow for a composite structure



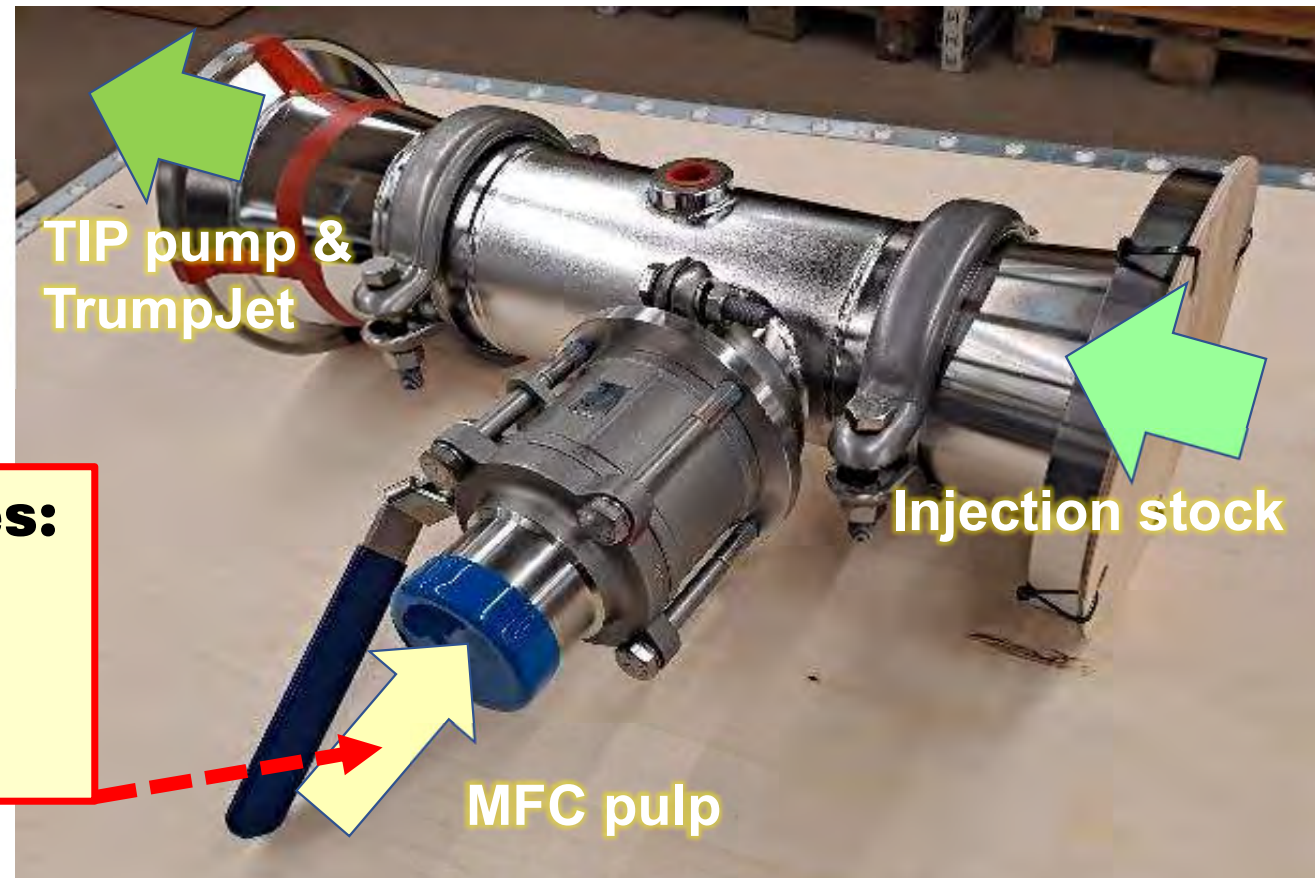
1. Pre-fluidization in TIP
Injection pump
4000 rpm

2. Fluidization by shear and
mixing into headbox feed
stock with TrumpJet Flash
Mixing Injection Technology;
Location two (2) seconds
from PM/BM headbox



MFC: Clean Transfer and Mixing components

TrumpJet TIP Injection pump – suction pipe with MFC feed valve

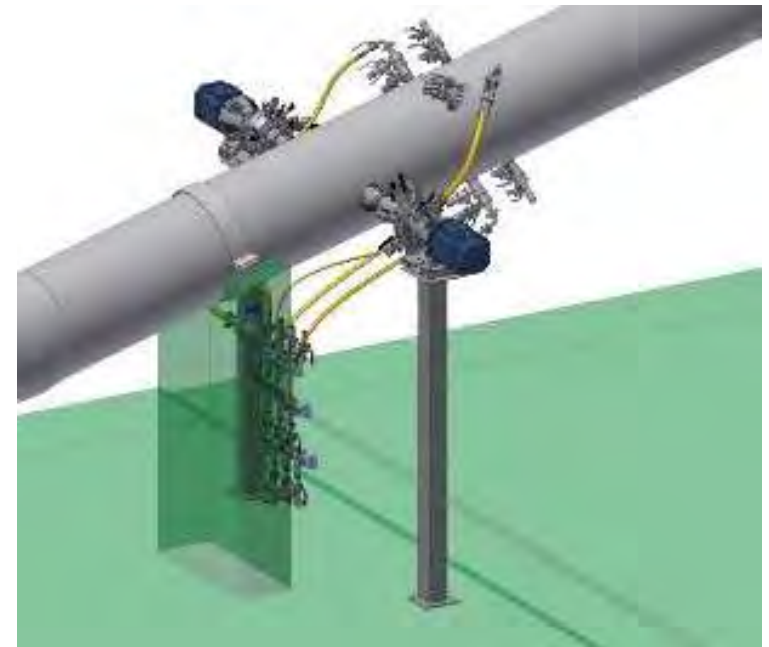
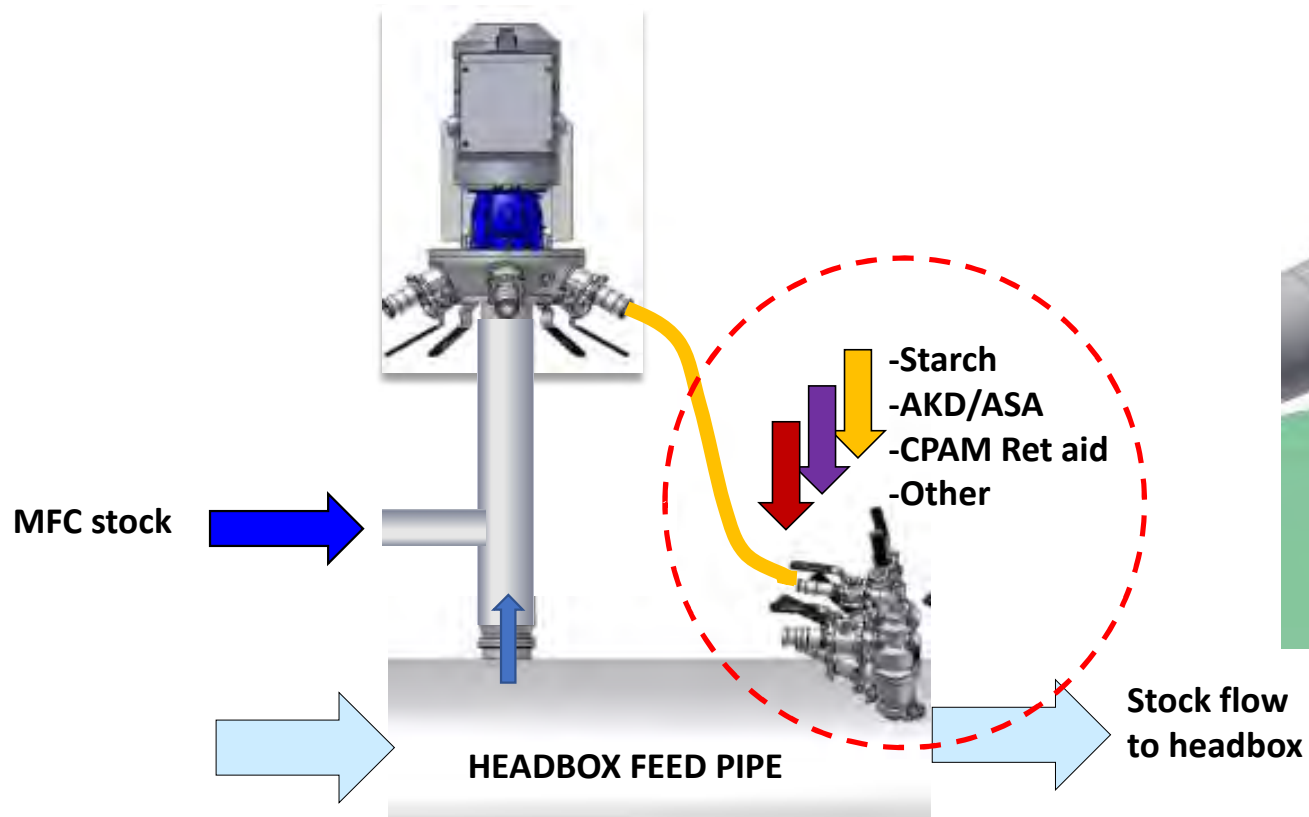


Surfaces and edges:

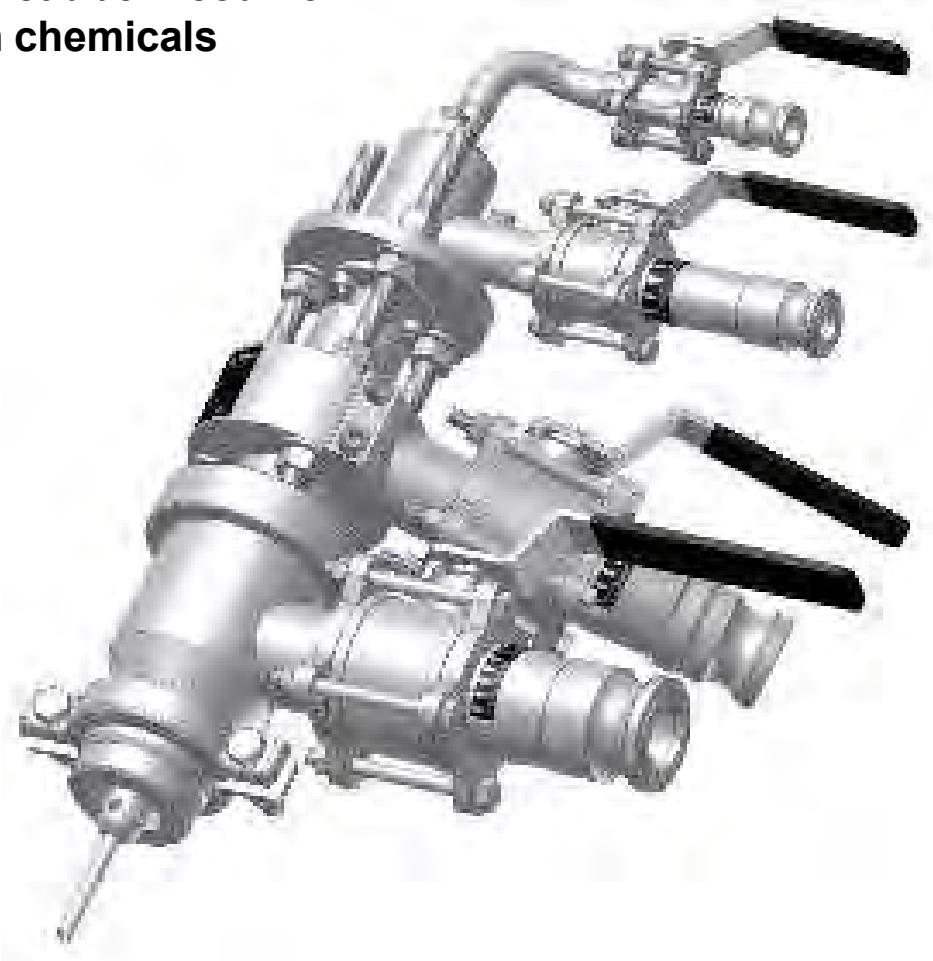
- Smooth
- Clean
- Fit

TrumpJet® Flash Mixing Reactor

Mixing for MFC stock into headbox feed flow simultaneously with wet end chemicals (pat.pend)



TrumpJet® Flash Mixing Reactor
Mixing for MFC pulp into headbox feed flow –
stand alone or jointly with chemicals



MFC:n sekoituspotentiaali paperin ja kartongin valmistuksessa

Maria Luukkanen

Tutkimuksen tavoitteet

- **Selvittää MFC massan Flash Mixing yhtäaikaisannostelun sekoituspotentiaali kartonkimassaan**
- **Tavoitteena saada MFC kiinnittymään paremmin -> paremmat paperin ominaisuudet ja retentio.**
- **MFC:n sekoitus mahdollisimman lähelle perälaatikkoa suurella nopeudella.**
- **Tasaisen MFC annostelun mahdollistaminen.**

Tutkimuksen tavoitteet

- ❑ **Selvittää laboratorio koeohjelmaa hyväksikäyttäen MFC massojen Flash Mixing sekoituspotentiaali Paperi & Kartonkimassoille erikseen ja yhdessä prosessin märkäosan kemikaalien kanssa**
 - ❑ **Raaka-aineet: MFC (Valmet, SE)**
 - ❑ **Annosmäärät / sakeus: 1. vähän, 2. sopivasti, 3. paljon**
 - ❑ **Kemikaalit: CPAM, APAM; Silica, Micro-APAM, tärkkelys,**
 - ❑ **Massat: White top Kartonki eli jauhettu valkaistu sellu ja viiravedet tehtaalta**

- ❑ **Analyysit;**
 - ❑ **Lujuus, retentiot**
 - ❑ **Syntyvät hienoaine/MFC agglomeraatit / flokit**
 - ❑ **Vedenpoisto,**
 - ❑ **MFC:n sekoittuminen eli dispergaation/ fluidisaation taso**

- ❑ **Hanketta tukevat organisaatiot: Wetend, Valmet, Solenis**

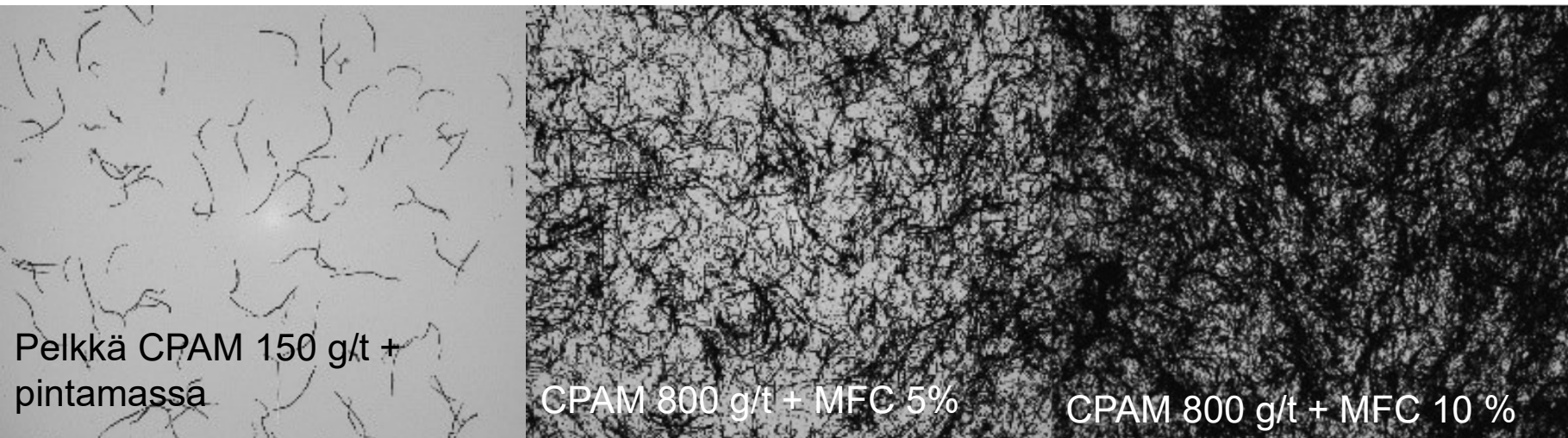


Käytetyt laitteet

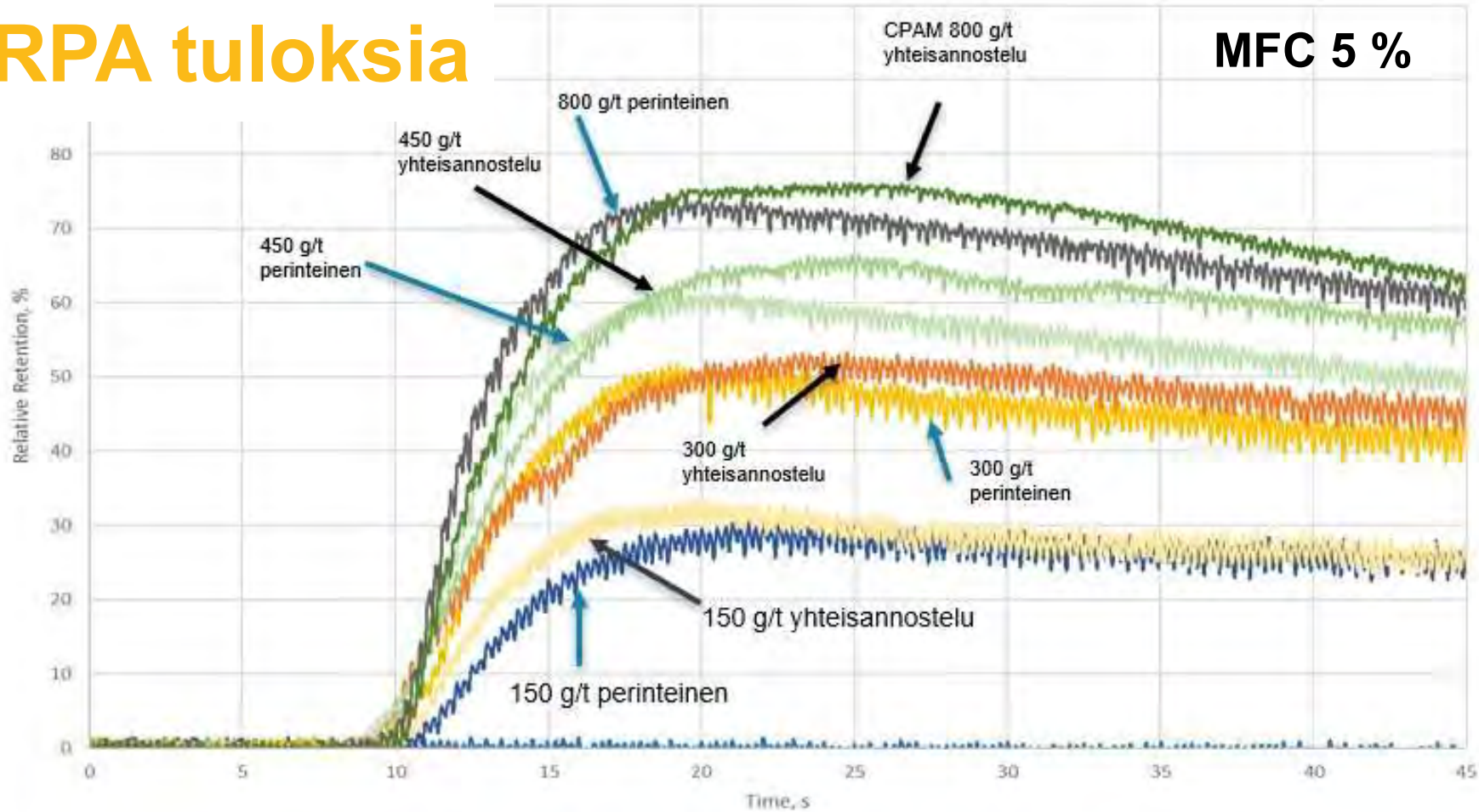
- **Valmet Fraktionaattori → MFC näytteen tutkiminen sekä hienoaineen ja kuitujen jakautumisen selvittäminen.**
 - Laitteessa UHD-kamera, joka kuvaa näytteen kuidut ja partikkelit mikrometrien tarkkuudella
- **RPA → käytettyjen kemikaalien ja retentiokäyttäytymisen tutkiminen**
 - MFC määrien vaikutus retentioon yhdessä kemikaalien ja täyteaineiden kanssa.
- **MBF- dynaaminen arkkiformeri → MFC:n vaikutus vedenpoistoon, paperin laatuun ja ominaisuuksiin**

Fraktionaattori tulokset

- Hienoaine agglomeraatteja muodostui eniten CPAM 450 g/t ja 800 g/t annoksella. Kuituihin parempaa kiinnittymistä tapahtui myös 4 kg/t tärkkelyslisäyksellä.
- 5 % ja 10 % MFC osuuksissa ei huomattavia eroja.
→ 10 % MFC osuus tulosten perusteella liikaa.

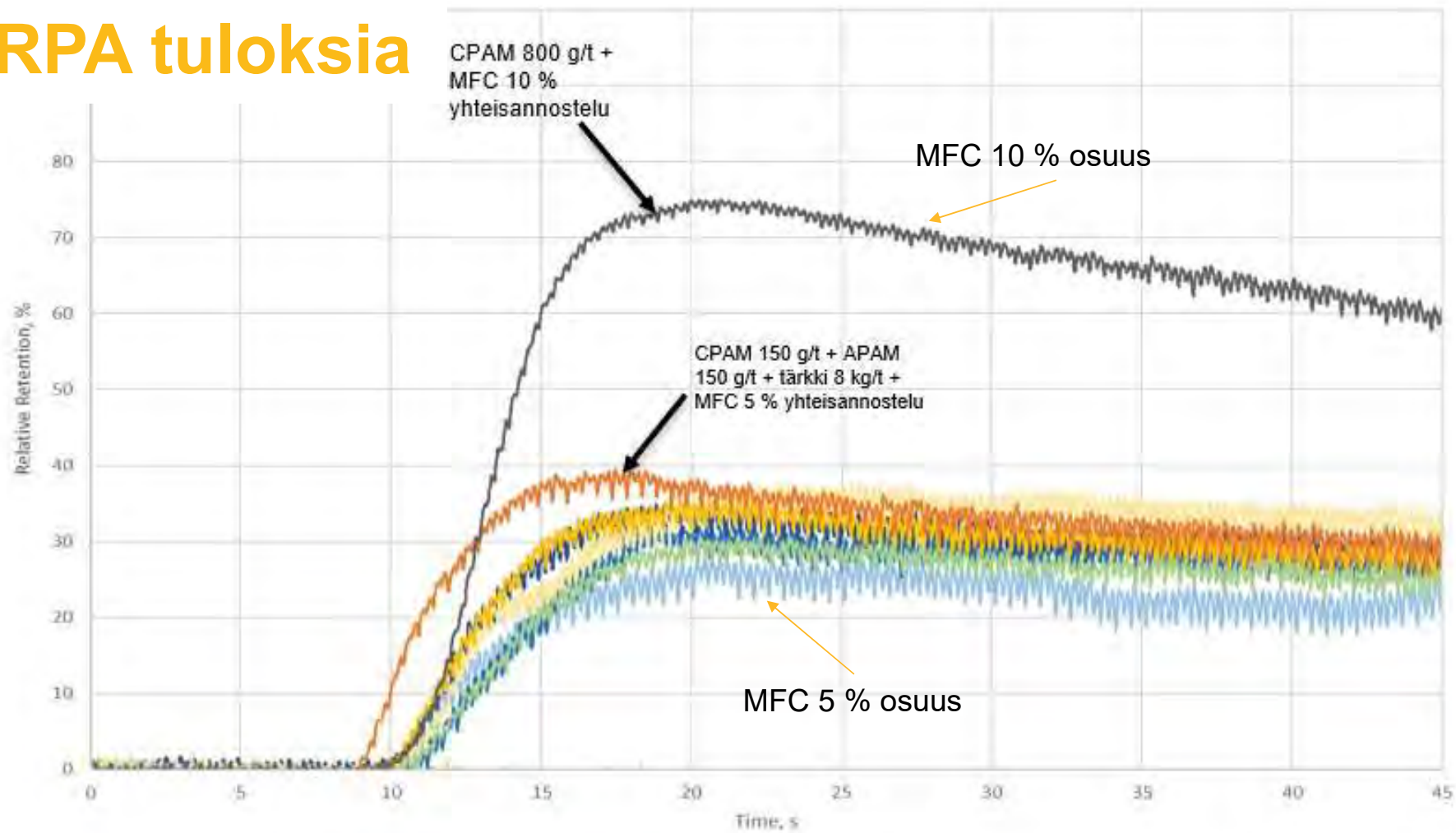


RPA tuloksia



- 10 kaud. liuk. keskiarvo (Koepiste 1)
- 10 kaud. liuk. keskiarvo (Koepiste 2)
- 10 kaud. liuk. keskiarvo (Koepiste 3)
- 10 kaud. liuk. keskiarvo (Koepiste 4)
- 10 kaud. liuk. keskiarvo (Koepiste 5)
- 10 kaud. liuk. keskiarvo (Koepiste 6)
- 10 kaud. liuk. keskiarvo (Koepiste 7)
- 10 kaud. liuk. keskiarvo (Koepiste 8)
- 10 kaud. liuk. keskiarvo (Koepiste 9)
- 10 kaud. liuk. keskiarvo (Koepiste 10)

RPA tuloksia



- 10 kaud. liuk. keskiarvo (Koepiste 11)
- 10 kaud. liuk. keskiarvo (Koepiste 12)
- 10 kaud. liuk. keskiarvo (Koepiste 13)
- 10 kaud. liuk. keskiarvo (Koepiste 14)
- 10 kaud. liuk. keskiarvo (Koepiste 15)
- 10 kaud. liuk. keskiarvo (Koepiste 16)
- 10 kaud. liuk. keskiarvo (Koepiste 17)
- 10 kaud. liuk. keskiarvo (Koepiste 18)
- 10 kaud. liuk. keskiarvo (Koepiste 19)

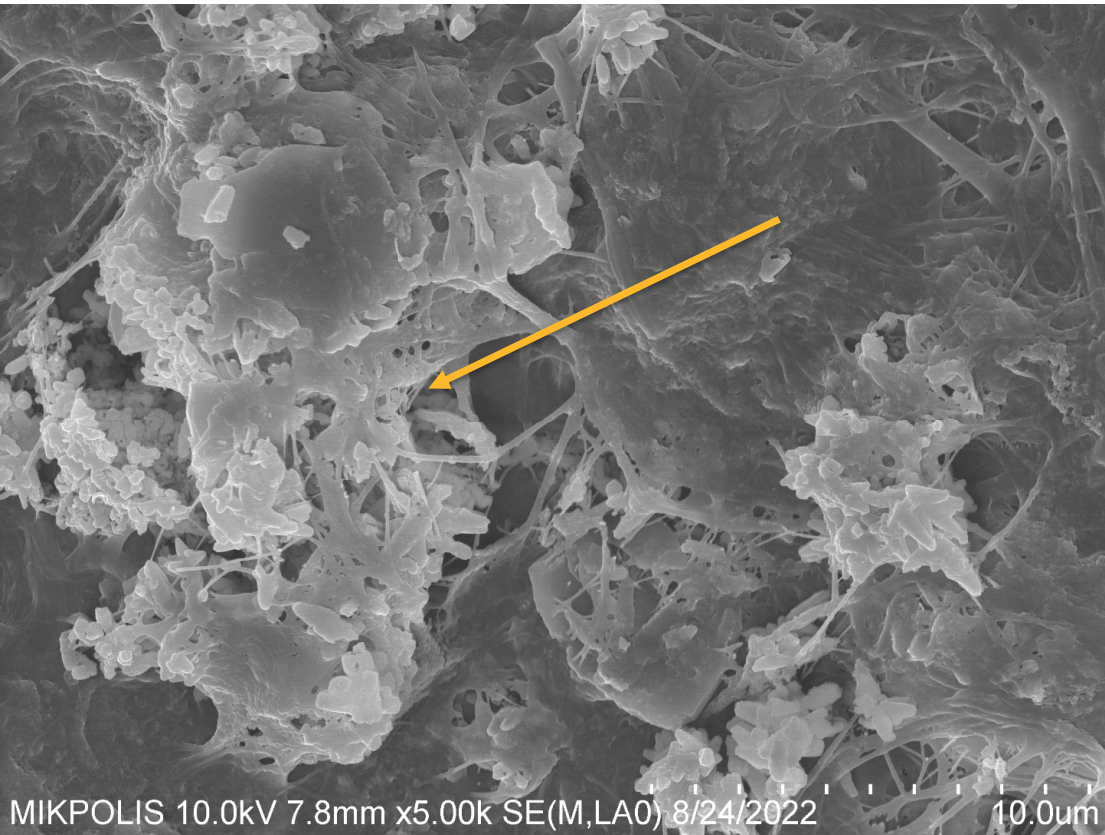


SEM

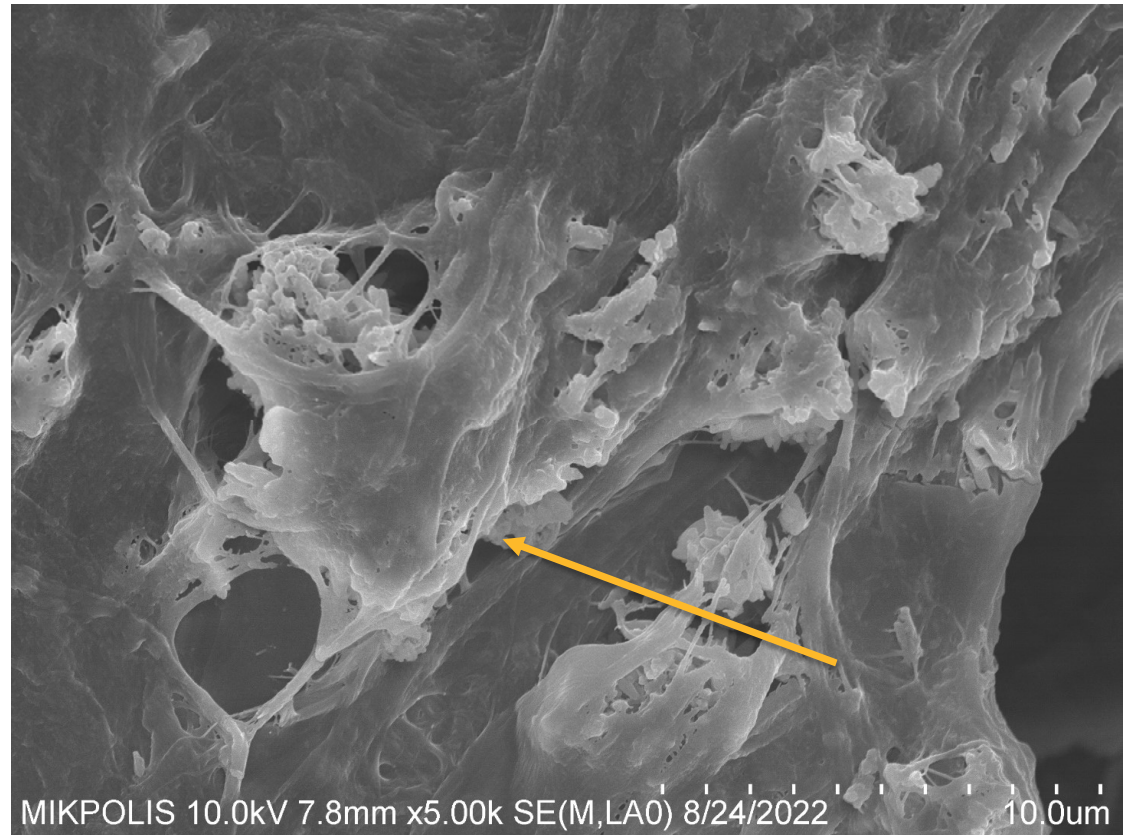
- **SEM kuvia otettiin valituista näytteistä, joissa oli MFC:tä 5% ja 10% sekä lisäksi kemikaaleja ja täyteaineita.**
- **Tarkoituksena oli tarkastella kuituja ja retentioaineiden vaikutusta MFC:n ja muun hienoaineen kiinnittymiseen.**
- **Kuvat osoittavat, kuinka MFC, hienoaine sekä täyteaineet ovat kiinnittyneet pintamassan kuituihin ja verkkorakenteeseen muodostaen agglomeraatteja.**

SEM

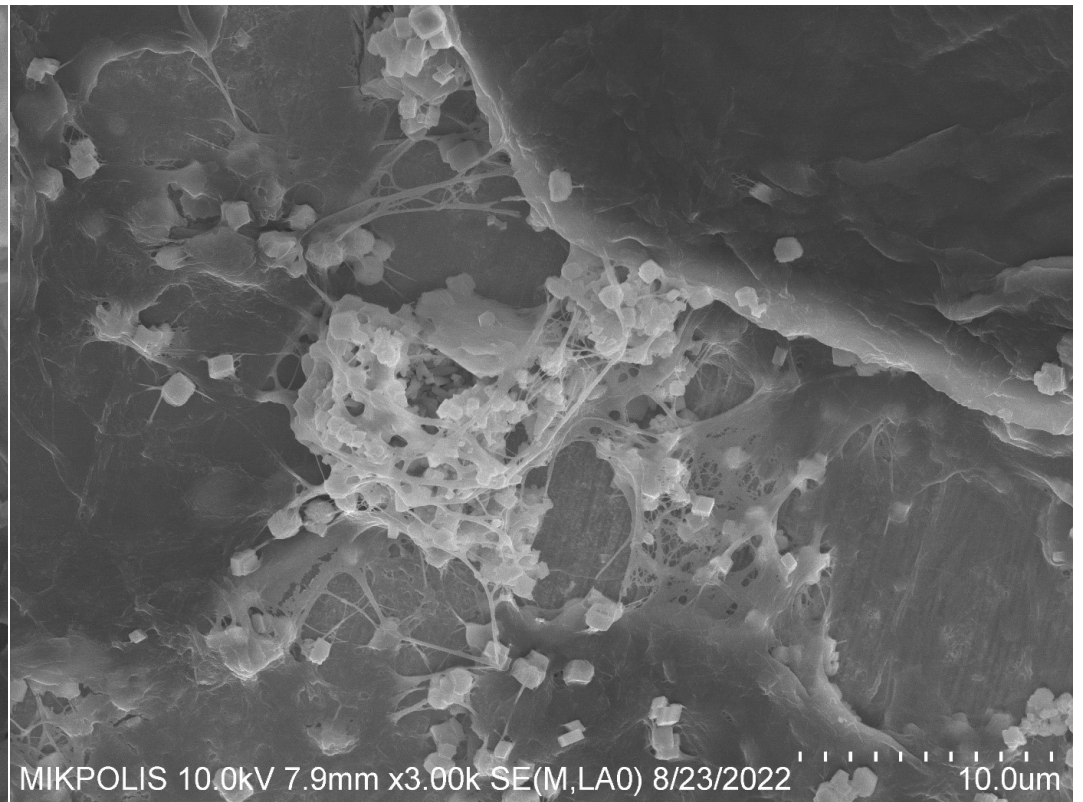
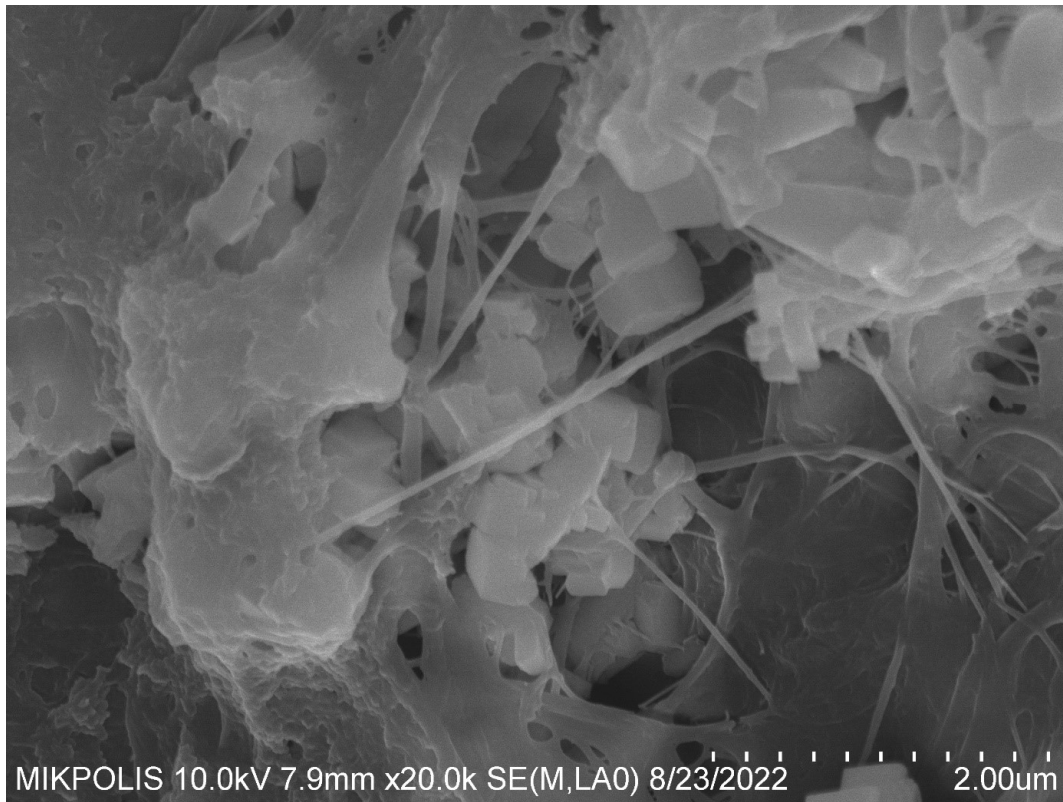
MFC 5 % + CPAM 800 g/t



MFC 10 % + CPAM 800 g/t



Koepiste 7 CPAM 450 + MFC 5 %



Yhteenveto ja havainnot

- **MFC saadaan pysymään paremmin kiinni lopputuotteessa 450 g/t annosmäärällä, jossa tärkkelystä mukana noin 4 kg/t TrumpJet Flash Mixing™-sekoituksella.**
- **Annostelu 2s ennen perälaatikkoa parantaa testien mukaan MFC:n kiinnittymistä.**
- **10 % MFC määrä on huomattavasti liikaa eikä laadullista eroa 5 % määrään havaittu.**

A woman with blonde hair, wearing a white dress and a green backpack, stands on a rocky outcrop. She is looking out over a vast landscape of green forests and blue lakes under a sunset sky. The scene is peaceful and scenic.

**Tunne huomisen.
All for the future.**

XAMK

Interaction of fibers, fines and fillers with chemicals

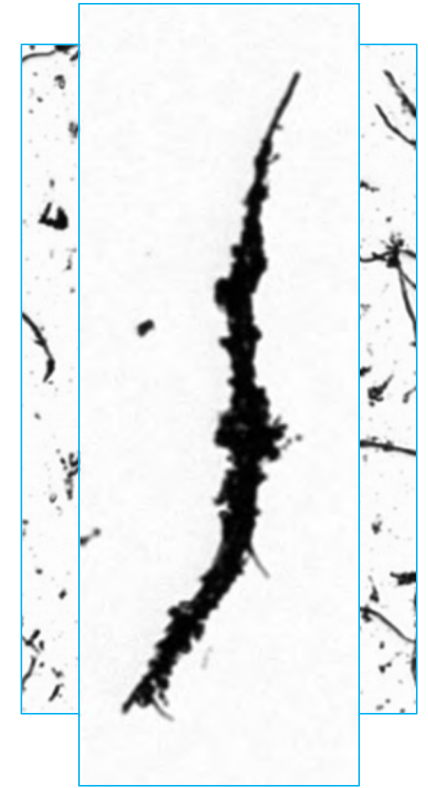


Reference pulp
no chemical

No chemical



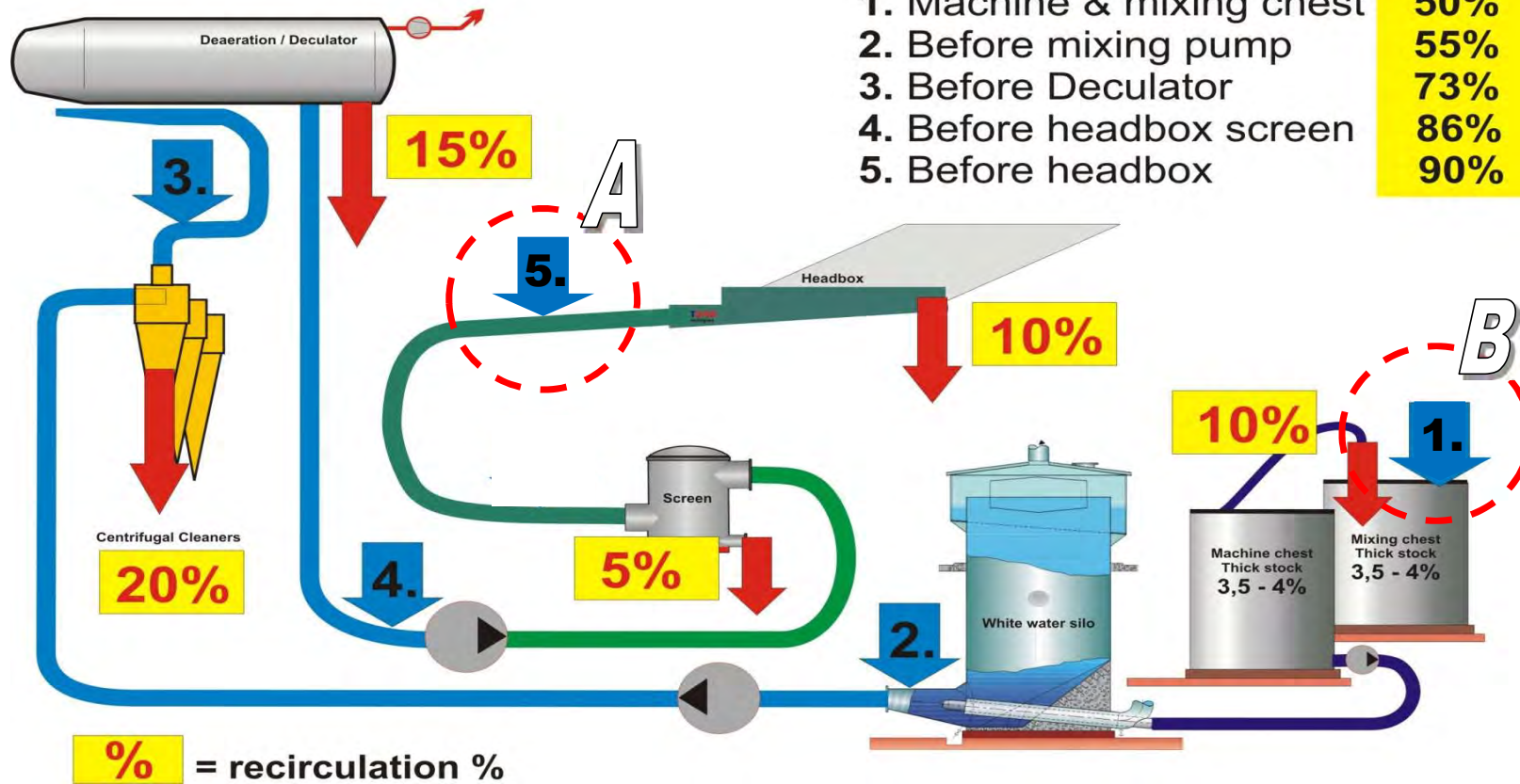
With chemical



Reference pulp
with chemical

Board- & papermaking additives

Single pass % of MFC per dosage point



Addition point and single pass %:

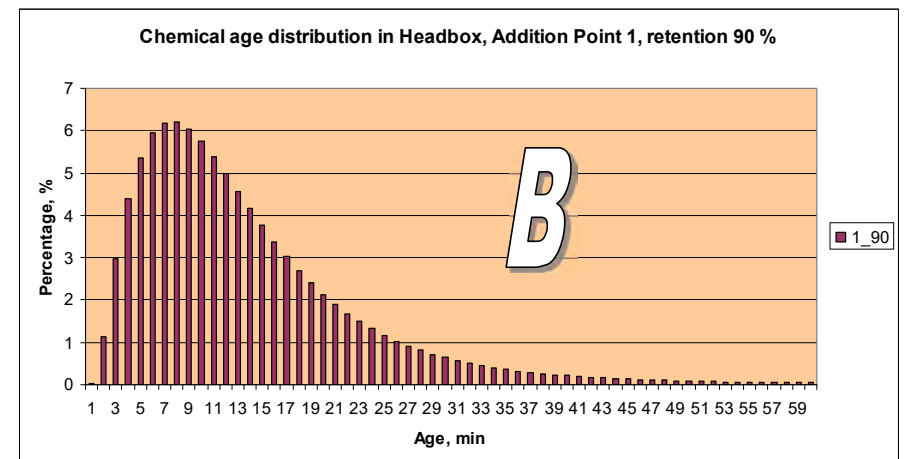
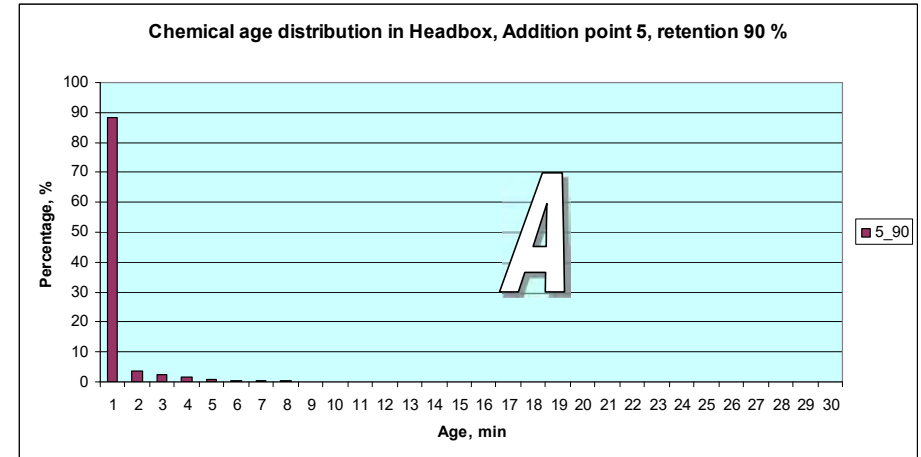
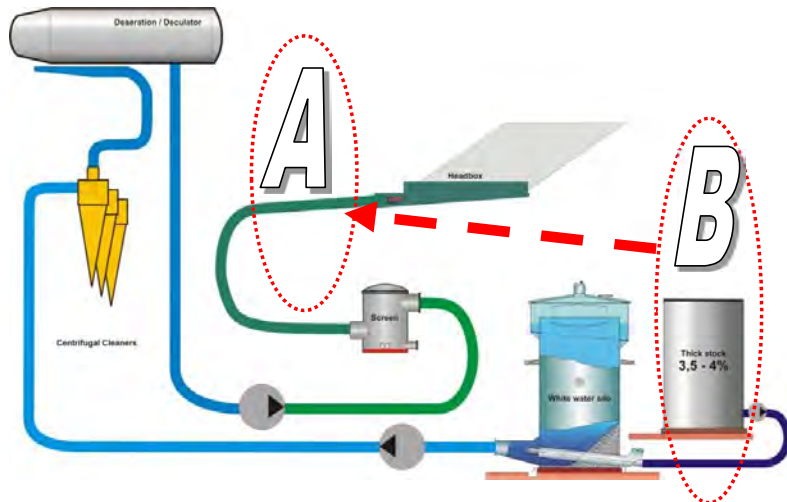
- | | |
|---------------------------|-----|
| 1. Machine & mixing chest | 50% |
| 2. Before mixing pump | 55% |
| 3. Before Deculator | 73% |
| 4. Before headbox screen | 86% |
| 5. Before headbox | 90% |

Flash mixing of papermaking additives

Age distribution of MFC when mixed

A: Two (2) seconds from headbox:
 - 90% < 1 min, tale 8 min

B: Into machine chest:
 - 6% peak 9 min, tale 1 hour



Yhteenveto

- **MFC jakeen annostelu ja sekoitus massaan välittömästi ennen perälaatikkaa antaa hyvän vasteen ja valtaosa MFC:stä päätyy suoraan rainaan**
- **MFC:n kierrätys lyhyessä kierrossa ja nollavedessä minimoidaan**
- **Yhtäaikaissannostelua ja sekoitus märkäosan retentioaineiden ja lujuusatärkin kanssa parantaa retentiota**
- **Hieno- ja täyteaineiden käsittelyn kehitystulokset ja oppi pätee pääosin myös perän massaan sekoitettuun MFC jakeeseen**
- **Lyhyenkierron pyörrepuhdistuksen ja sihtauksen jälkeen annostellun MFC jakeen tulee olla vapaa kaikista ajettavuuteen ja laatuun vaikuttavista epäpuhtauksista**

Kiitos – Thank you