Proteiinimarkkinoiden trendit ja kehittyvät teknologiat -työpaja 8.5.2025

- **8.45** Aamukahvit
- **9.00** SeAMK Food Labs – Joni Viitala (SEAMK)
- **9.15** Pakkauslainsäädännön ajankohtaiset - Elina Huhta (SEAMK)
- **9.30** Proteiinimarkkinoiden kehitys - ovatko vaihtoehtoiset proteiinituotteet valtaamassa markkinaa? - Terhi Junkkari (SEAMK)
- **10.00** Haihdutusteknologia - Jussi Maasalo ja Martti Koivisto (A-Rehu)
- **10.30** Maitojauheiden kuivaus ja ominaisuudet pilot- ja tuotantomittakaavan kuivaimilla - Outi Toikkanen (Valio)
- **11.00** SEAMK Food Labs -tiloissa tutustuminen uusiin pilot-mittakaavan laitteisiin
- **n. 12.00** Tilaisuuden jälkeen mahdollisuus verkostoitua alan toimijoiden kanssa sekä yhteislounas ravintola Raitissa.

Future Frami Food Lab

SEAMK Food Labs

Joni Viitala 8.5.2025

Future Frami Food Lab –kehittämis- ja investointihankkeet A80009 & A80043

Euroopan unionin osarahoittama

Uudistuva ja osaava Suomi 2021–2027

Future Frami Food Lab (F3L)

- Hankkeen toteutusaika 1.1.2023-31.12.2025
- Rahoitus
  - Etelä-Pohjanmaan liitto, Euroopan aluekehitysrahasto (EAKR) 70 %
  - Seinäjoen kaupunki 15 %
  - Seinäjoen Ammattikorkeakoulu 15 %
- Budjetti ~ 1,5 milj. €
  - Kehityshanke (A80009) 611 058 €
  - Investointihanke (A80043) 928 725 €
- Toteuttaja Seinäjoen Ammattikorkeakoulu Oy
- Hankkeen päätavoite on tehdä Etelä-Pohjanmaa kansallisesti johtavaksi ja kansainvälisesti tunnustetuksi osaamiskeskittymäksi elintarviketeknologiassa
- https://projektit.seamk.fi/f3l

Kehityshankkeen toimenpiteitä

- Etelä-Pohjanmaan alue on merkittävä proteiinintuottaja, jolloin lisäarvotuotteiden kehittämisellä SeAMKilla voidaan tuoda merkittävää hyötyä alueen elinkeinoelämälle
  - Kehitysyhteistyö Etelä-Pohjanmaalla toimivien elintarvikealan yritysten kanssa tarjoamalla uusinta teknologiaa ja asiantuntijuutta hyödyntävää pilotointiympäristöä sekä työpajatoimintaa tuotekehityksen tueksi
- SeAMKin yhteistyöverkostojen kehittäminen kansallisesti ja kansainvälisesti ruoka-alalla
  - Esimerkiksi muiden tutkimusorganisaatioiden kanssa sekä kansainvälisen ERIAFF-verkoston toimintaan osallistuminen mm. Seinäjoen ERIAFF-konferenssissa 2024
- Yritysten tuotekonseptointi- ja tuotteiden esitestaus yhteistyössä SEAMK Food Labsissa.





SeAMK FOOD LABS



Uudet investoidut pilot-mittakaavan laitteet



Ekstruuderi Thermo Scientific - TSE24MC



Membraanisuodatuslaite Alfa Laval - Pilot Unit Multi



Spraykuivain SiccaDania SD900 SS

Lähde mukaan hankkeen toimenpiteisiin!

- Kestävien kasvis-, valmisruoka- ja lihateknologioiden sekä tuotantomenetelmien kehittäminen yhteistyössä alueen yritysten sekä tutkimus-, kehittämis- ja innovaatiotoimijoiden kanssa
- Verkostoitumis- ja yhteistyömahdollisuuden kansallisesti ja kansainvälisesti
- Työpajat ja seminaarit uusille elintarviketeknologioille
- Nostetaan Etelä-Pohjanmaan elintarvikeosaamisen keskittymä eurooppalaisen ruokajärjestelmän edelläkävijäksi!



Euroopan unionin osarahoittama

Uudistuva ja osaava Suomi 2021–2027

SeAMK Food Labs

Kiitos!

Future Frami Food Lab -hanke

Lisätietoa:

Joni Viitala
Projektipäällikkö
joni.viitala@seamk.fi
+358408301246

Euroopan unionin osarahoittama

Uudistuva ja osaava Suomi 2021–2027

FutureFoodS

2 2
0 0
2 3
4 4

Join the European partnership for a sustainable Future of Food Systems



Co-funded by the European Union

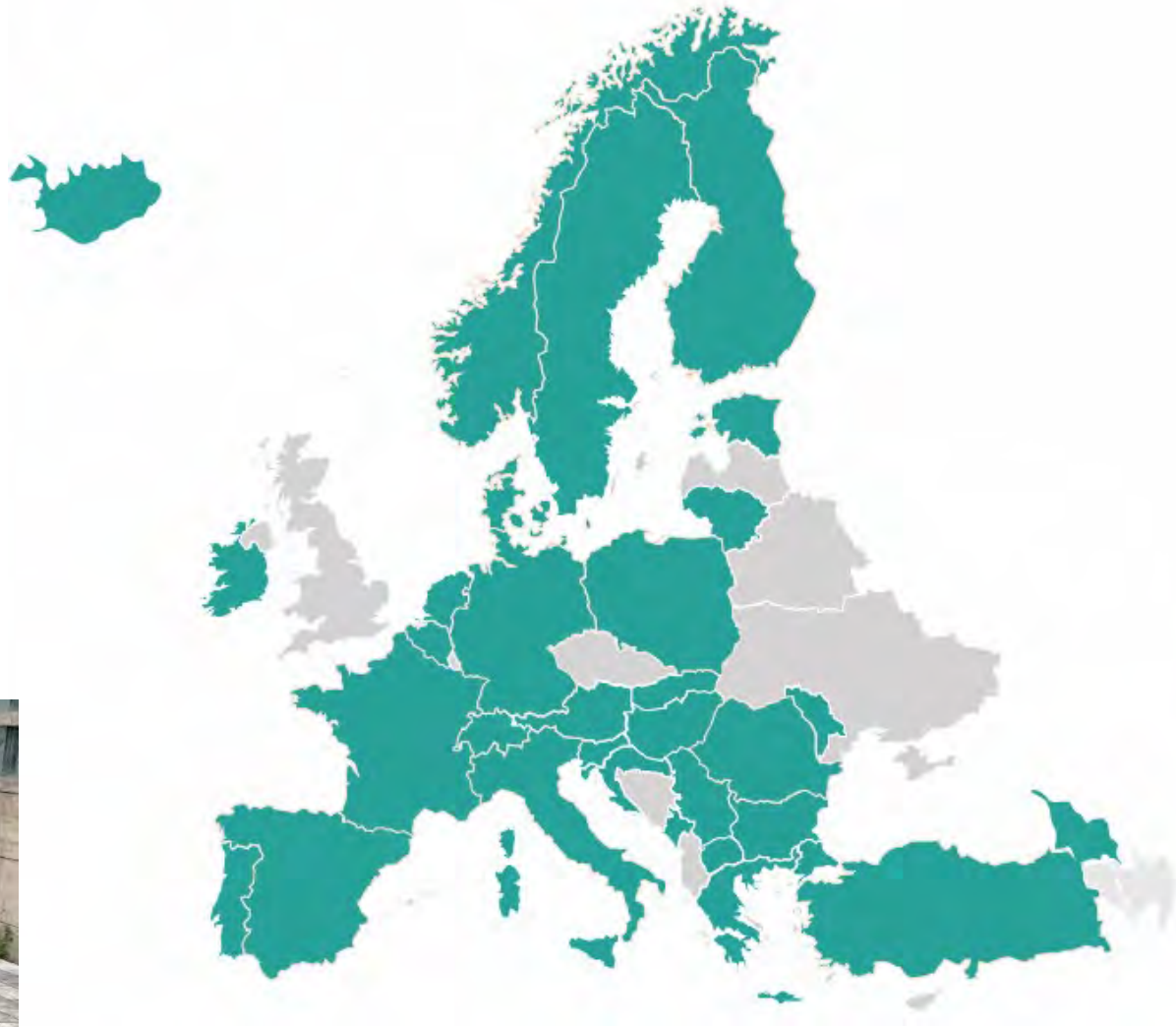
Co-funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or European Research Executive Agency (REA). Neither the European Union nor the granting authority can be held responsible for them.

It brings together

Today, 86 partners from 29 countries

- National and regional authorities
- Funding agencies
- Research institutes, Universities
- Competitiveness clusters & Foundations
- Food innovation hubs and networks







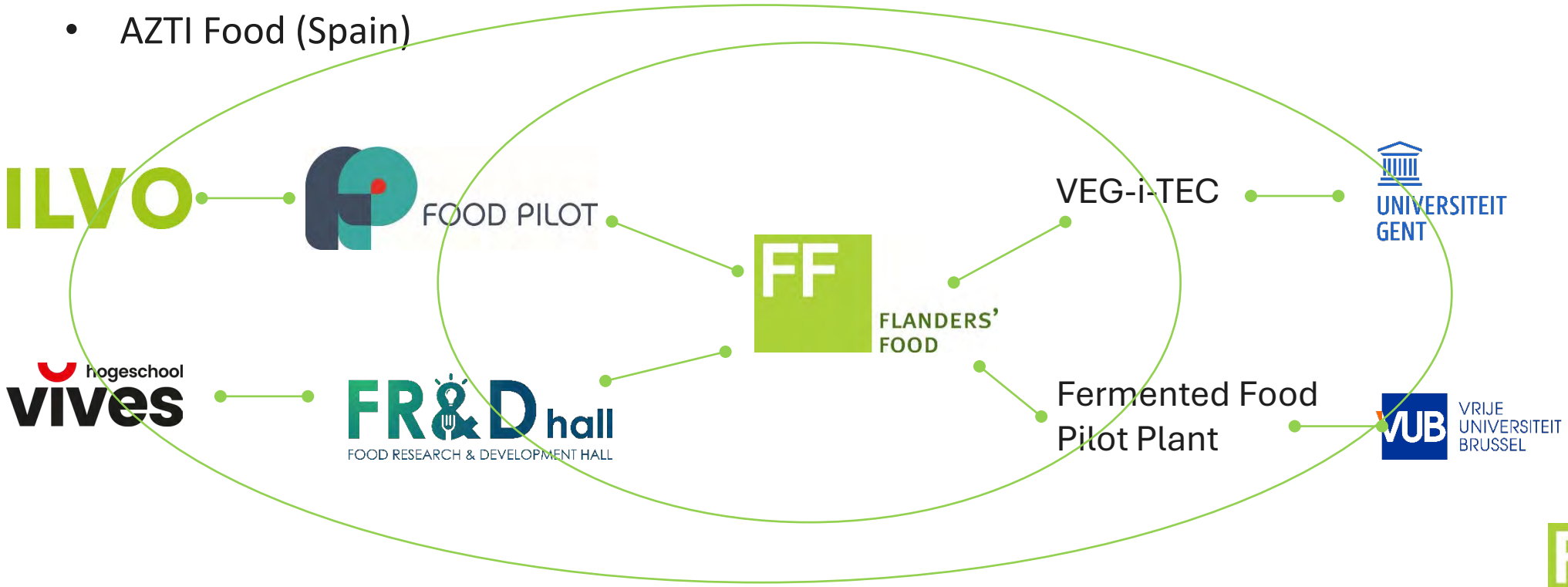
Definition according to ENoLL (European Network of Living Labs)

“User-centred, open innovation ecosystems based on a systematic user co-creation approach, integrating research and innovation processes in real-life communities and settings”.

Which Living Labs are there today and how can we evolve to fully-fledged Living Labs?

Mapping first wave

- Selection of 4 lighthouse LLs:
  - **Flanders network of food pilot infrastructures (Belgium)**
  - Cooperation SeAMK Food Labs and Luke FoodPilot & Extrusion center (Finland)
  - RMT Actia network (France)
  - AZTI Food (Spain)





EU:n pakkaus- ja pakkausjäteasetus uudistuu -
vaikutukset elintarvikealaan

toukokuu 2025 Elina Huhta, SEAMK, Vastuulliset ja vähähiiliset elintarvikkeet-hanke. Hanke on EU:n osarahoittama.

Euroopan unionin osarahoittama

PPWR (Packaging and Packaging Waste Regulation) PAKKAUS- JA PAKKAUSJÄTEASETUS

- Korvaa aiemman pakkausdirektiivin ja on suoraan sovellettava lainsäädäntö kaikissa EU-maissa.
- Asetus muuttaa merkittävästi pakkausten ja pakkausjätteen sääntelyä koko EU:n alueella.
- Keskeiset tavoitteet:
  - Vähentää pakkausjätteen määrää
  - Lisätä kierrätetyn materiaalin käyttöä pakkauksissa
  - Varmistaa, että kaikki pakkaukset ovat kierrätettäviä vuoteen 2030 mennessä
  - Lisätä uudelleenkäytettävien pakkausten osuutta



PPWR eteneminen



- Asetus astui voimaan 11.2.2025.
- Elämme nyt 18 kk siirtymäaikaa.
- Uudet vaatimukset tulevat täysimääräisesti voimaan 11.8.2026.
- Täytäntöönpano etenee portaittain tiukentuen kohti vuotta 2040.
- **Asetuksen tuominen käytäntöön on kuitenkin vielä pahasti kesken Suomessa:** kuka valvoo, kuka neuvoo, mitä oikeasti pitää muuttaa tai tehdä, miten sovelletaan…?

Poimintoja asetuksesta 2025-2029

2025

- Kevyiden muovikassien kulutuksen pysyvä vähentäminen; max 40 kpl /per hlö/ vuosi (näkyy kuluttajille jo nyt viestinnässä)
- Kaikesta pakkausjätteestä on kierrätettävä vähintään 65 % painosta.

2026

- Pakkauksia, jotka ylittävät tietyn PFAS-rajan ei sallita EU-markkinoilla. Vaikuttaa erit. elintarvikepakkauksiin, joissa PFAS-yhdisteitä on käytetty rasvan/nesteenkestävyyden vuoksi.
- Yhdenmukaistetut ohjeet pakkausmerkinnöistä ja niiden toteutuksesta (kierrätysmerkki, pakkausluokka A/B/C jne)
- Raportointiohjeet yrityksille

2027

- Standardoinnit kuntoon EU-tasolla (minimivaatimusten mittaaminen)
- Ohjeet rajoitusten ja vapautusten soveltamiseen (soveltamisalaan kuuluvat pakkausmuodot, poikkeukset, esimerkit vapautetuista tuotteista)

2028

- Kaikissa pakkauksissa on oltava yhdenmukainen merkintä pakkauksen materiaalikoostumuksesta lajittelun helpottamiseksi. (pl. panttijärjestelmään kuuluvat pakkaukset ja kuljetuspakkaukset, mutta ml. verkkokaupan pakkaukset)
- Raportointivelvoitteet jäsenvaltioille
- Verkkokauppapakkausten tyhjän tilan laskentamenetelmä ylipakkaamisen rajoittamiseksi
- Mahdollisuus ostaa valmisruokaa sekä kuumia ja kylmiä takeaway-juomia uudelleenkäytettävissä pakkauksissa (HORECA).
- Uusia lainsäädäntöehdotuksia ellei elintarvikekontaktiin soveltuvia kierrätysmuoveja ole vielä riittävästi saatavilla.

2029

- Panttijärjestelmien käyttöönotto kertakäyttöisille muovipulloille ja metallisille juomapakkauksille, joiden tilavuus on enintään 3 l. Ei koske viinien, aromatisoitujen viinituotteiden, väkevien alkoholijuomien, maidon tai maitoon perustuvien tuotteiden pakkauksia.

SEAMK

Huom: Tämä sisältö on tarkoitettu yleisluonteiseksi informaatioksi, eikä se ole virallinen tulkinta lainsäädännöstä.

Poimintoja asetuksesta 2030-2040

2030

- Kaikkien pakkausten on oltava kierrätykseen suunniteltuja.
- Alle 70 % kierrätettäviä pakkauksia ei saa saattaa markkinoille (luokitusta C alemmat)
- 40 % kuljetuspakkauksista (lavat, muoviset ja muut laatikot, rasiat, tynnyrit ja säiliöt, mukaan lukien joustopakkaukset, lavakääreet ja sidontanauhat) on oltava uudelleenkäytettäviä.
- 400 m² tai suuremmat myymälät on velvoitettu varaamaan vähintään 10 % tilastaan uudelleentäytettäville tuotteille
- Jäsenvaltioiden on vähennettävä pakkausjätettään asukasta kohden 5 % vuoden 2018 tasosta.
- Tuottajavastuun taloudellisia maksuja (EPR) mukautetaan kierrätetyn sisällön prosenttiosuuden perusteella.
- Kaikesta pakkausjätteestä on kierrätettävä vähintään 70 % painosta.

2035

- Kaikkien pakkausten on oltava laajamittaisesti kierrätettäviä, mikä tarkoittaa, että ne kerätään, lajitellaan ja kierrätetään nykyaikaisen infrastruktuurin ja prosessien avulla, kattaen vähintään 75 % EU:n väestöstä.
- Jäsenvaltioiden on vähennettävä pakkausjätettään asukasta kohden 10 % vuoden 2018 tasosta.

2040

- Kierrätetyn materiaalin vähimmäispitoisuudet astuvat voimaan.
- 40 % alkoholijuomien ja virvoitusjuomien myyntipakkauksista on oltava uudelleenkäytettäviä (pois lukien maidot, viinit ja väkevät alkoholit).
- 70 % kuljetuspakkauksista on oltava uudelleenkäytettäviä.
- 25 % ei-kartonkisista ryhmäpakkauksista on oltava uudelleenkäytettäviä.
- Jäsenvaltioiden on vähennettävä pakkausjätettään asukasta kohden 15 % vuoden 2018 tasosta.

Huom: Tämä sisältö on tarkoitettu yleisluonteiseksi informaatioksi, eikä se ole virallinen tulkinta lainsäädännöstä.

Esimerkkejä muutoksista



Recyclers' nightmare packaging will soon disappear

Pringles invests £86m for launch of paper tube to address recycling

Pringles appears to have solved its recycling conundrum with a move to 90% paper-based packaging, following trial in Italy and the UK.

Kuva : Pringles.com,
uutinen PrintIndustryNews
ja Packaging.com 7.4.2025

NEWS

Orkla Suomi trials paper chocolate wrapper from UPM Specialty Papers

6 MARCH 2025



Orkla Suomi is piloting a high-barrier paper wrapper from **UPM Specialty Papers** for its Panda Milk Chocolate brand, intending to increase the share of renewable content in its packaging portfolio while maintaining recyclability.

Kuva: Packaging Europe,
uutinen suomeksi Pakkausuutiset.com 6.3.2025

Lidl ohjaa muovikassien kulutusta nostamalla hintaa Kuva ja uutinen: Pakkausuutiset.com 5.3.2025

5.3.2025



SEAMK

Mahdollisia vaikutuksia ruoka-alan yrityksiin

1. Pakkausmateriaalien uudelleenarviointi – uudet materiaalit, investointeja luvassa
2. Kierrätysmateriaalien minimipitoisuudet – materiaalien saatavuus, laatu, hinta
3. Kertakäyttöpakkausten rajoitukset – vaihtoehtoja näille, pakkauskehitys
4. Uudelleenkäytettävien pakkausten lisääminen markkinoilla – hygienia, logistiikka
5. Merkintävaatimusten muutokset – pakkaussuunnittelu, painatus, kuluttajaviestintä
6. Pakkausten minimointi – pakkausprosessien optimointi
7. PFAS-yhdisteiden kielto – korvaavien materiaalien löytäminen
8. Hintatason nousu - pakkausten valmistuskustannukset kasvavat
9. Datanhallinta ja raportointi – lisää raportointia
10. Muutokset vaativat paneutumista ja resursseja – varautuminen ja valmistautuminen

Jätehuollon tuottajavastuu

- Tuottajavastuu tarkoittaa, että yrityksen on huolehdittava markkinoille saattamiensa pakkausten jätehuollosta ja kierrätyksestä. Sen ansiosta kuluttajat voivat kierrättää maksutta.
- Elintarvikealan velvoite koskee kaikkia, jotka pakkaavat tuotteita tai tuovat pakattuja tuotteita maahan ammattimaisesti.
- Tuottajavastuu ei ole vapaaehtoista, vaan lakisääteinen velvoite.
- Vuoden 2024 alusta lähtien yrityksen liikevaihdon suuruudella ei ole ollut enää merkitystä – kaikki yritykset kuuluvat tuottajavastuun piiriin, ellei toimintaa harjoiteta arvonlisäverottomasti.
- Alle 50 tonnia pakkausmateriaalia markkinoille saattaville yrityksille on kuitenkin tarjolla kevennetty raportointimalli.
- Tuottajavastuu hoituu helpoiten liittymällä tuottajayhteisöön, joka huolehtii kierrätyksen järjestämisestä, vaaditusta raportoinnista ja viranomaisyhteistyöstä.
- Yritys joka jo hoitaa tuottajavastuunsa, löytyy Jätehuoltokompassista.
- Tuottajavastuun toteutumista valvoo Pirkanmaan ELY-keskus.
- Lue lisää ja liity: tuottajavastuu.fi/



Miten kannattaa valmistautua?

Vielä ei kannata konkreettisesti muuttaa mitään – PPWR-asetuksen todellinen voimaanpano käytännössä kestää vielä muutaman vuoden eikä selkeää koko Suomen tasoista käytännön ohjeistusta/neuvontaa ole.

Seuraa lainsäädännön etenemistä – PPWR:n toimeenpano etenee portaittain, joten ole ajan tasalla. Vastuu on yrityksillä itsellään.

Verkostoidu – Harkitse liittymistä esim. pakkausyhdistyksiin, hanki tietoa, pysy kuulolla esim. SEAMKin kanavissa mm. uutiskirje.

Tuottajavastuu kannattaa hoitaa heti - se on lakisääteinen velvoite.



Kuka neuvoo? Linkkejä.

PPWR asetus kokonaisuudessaan suomeksi EU:n virallisessa lehdessä

Valtakunnallista yhden luukun PPWR-neuvontaa ei ole vielä järjestetty, vastuutaho? aikataulu?

PPWR neuvontaa ja lisätietoja:

- Elintarviketeollisuusliitto ETL (jäsenille)
- Suomen Pakkausyhdistys ry (jäsenille)
- Foodwest Oy (Jaakko Holtinkoski)
- Sense N Insight Oy (Heli Nykänen)

SEAMK tiedottaa, mutta ei tarjoa neuvontaa.

Tuottajavastuu

- Tuottajavastuu kotisivu, Webinaari
- Jätehuoltokompassi
- Rinki (elintarvikepakkaukset)
- Ekopullo tai Palpa (juomapakkaukset)

Tapahtuma: 20.5.2025 Helsinki: Pakkausalan ympäristöseminaari – Suomen Pakkausyhdistys ry

Opas luettavaksi: Opas-kierratettavien-pakkausten-suunnitteluun.pdf

Pakkaustestausta PPWR:n mukaisesti

- Käytetty kalvo Wipak Oy:n kehittämä uusi MOAXEN ECO 75 XX XFP
  - Monopolyeteeni PE
  - Wipakin mukaan kalvo on PPWR-mukainen
  - Rakenne: MOPE / Adh. / PE / EVOH / PE PEEL
  - Suomeksi: Joustava keskisuuntautunut polyeteenimuovi (MOPE) + liimakerros (Adh) + polyeteeni (PE) + hapenläpäisyn estomuovi (EVOH) + helposti irtautuva polyeteenikerros (PE PEEL)
    - Hyvä happi (EVOH)- ja kosteussuoja parantaa säilyvyyttä ja vähentää pilaantumista
    - Ohut rakenne (74 µm) edistää materiaalitehokkuutta ja vähentää pakkausmateriaalin kokonaiskulutusta
- Huomioita
  - Matalahko saumauslämpötila
  - Sopiiko kaikkiin koneisiin?
  - Sopiiko kaikille tuotteille yhtä hyvin?



Tilaa SEAMK Elintarviketeknologian ja ruokaturvallisuuden uutiskirje

Lähetämme uutiskirjeen kuusi kertaa vuodessa. Tiedotamme elintarvikealaa koskevista muutoksista esim. PPWR sekä yrityksille järjestämistämme tilaisuuksista ja tapahtumista.

UUTISKIRJEEN TILAUSLINKKI



Elina.Huhta@seamk.fi

SeAMK
SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU
SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES



ATRIA TUOTTAJAT

A-Rehu Oy yritysesittely

8.5.2025 Proteiinimarkkinoiden trendit ja kehittyvät teknologiat – työpaja
Yritysesittely: Maasalo Jussi
Haihdutus: Koivisto Martti

A-Rehu Oy lyhyesti

A-Rehu Oy tuottaa laaturehuja ja kotimaisia ruokintaratkaisuja osana maailman puhtainta ruokaketjua. Olemme suomalaisen valkuaisen ja elintarviketeollisuuden sivutuotteiden suurin hyödyntäjä ja

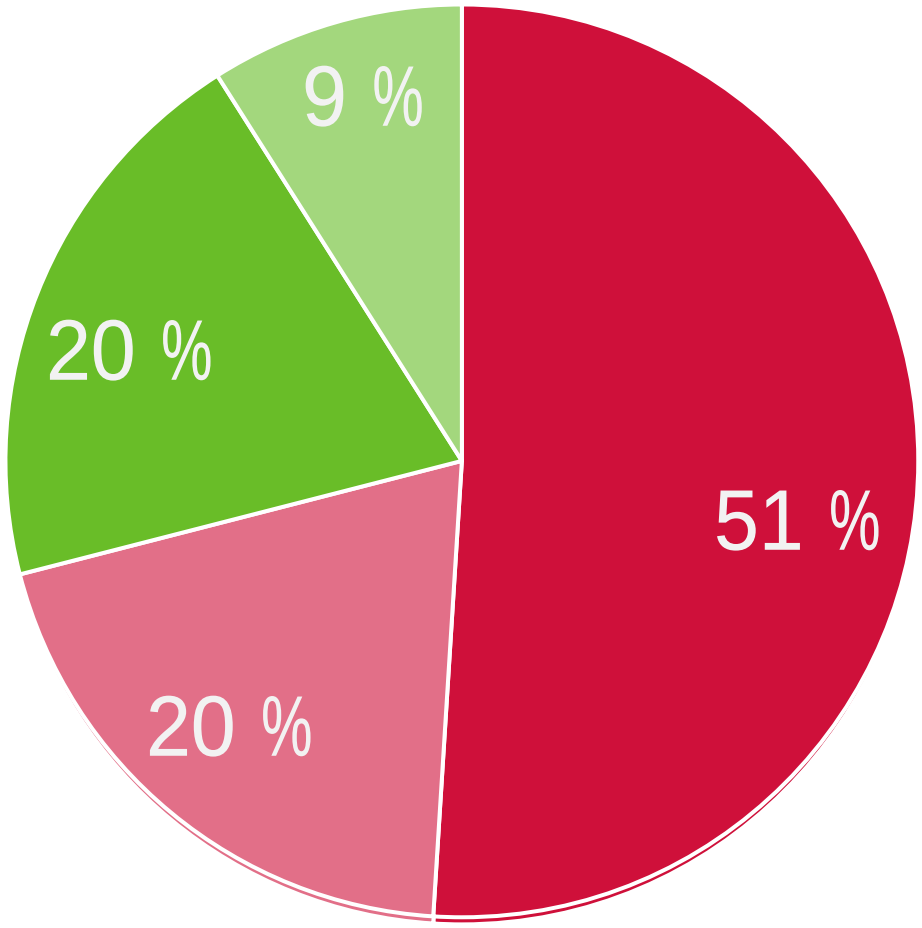
kehittäjä.

Meille tärkeintä on tilojen menestyminen – olemme tuottajien kumppani, jonka tehtävänä on auttaa tiloja kehittymään ja saavuttamaan hyviä tuloksia. Asiantuntijamme tarjoavat osaamisensa ja kokemuksensa kannattavan suomalaisen kotieläintuotannon tueksi.

Liikevaihtomme vuonna 2024 oli noin 165 milj. euroa ja työllistimme noin 55 alkutuotannon asiantuntijaa.

A-Rehu Oy on perustettu 28.6.2004.

Owners



- Atria Finland 51%
- Itikka osuuskunta 20 %
- Lihakunta 20 %
- Pohjanmaan Liha 9 %

Farmers Co-operatives

A-Rehu Oy





Toimisto,
Seinäjoki

Tehdas,
Koskenkorva



Tehdas,
Varkaus



A-Kauppa,
Koskenkorva



Agrox Oy,
yhteistyötehdas,
sikarehu,
Mynämäki

A-REHU

Teolliset rehuseokset naudoille, sioille ja broilereille

täysrehut, puolitiivisteet, täydennysrehut, valkuaistiivisteet, kivennäiset

Erikoisrehuseosten maahantuonti

Elintarviketeollisuuden rehujakeet

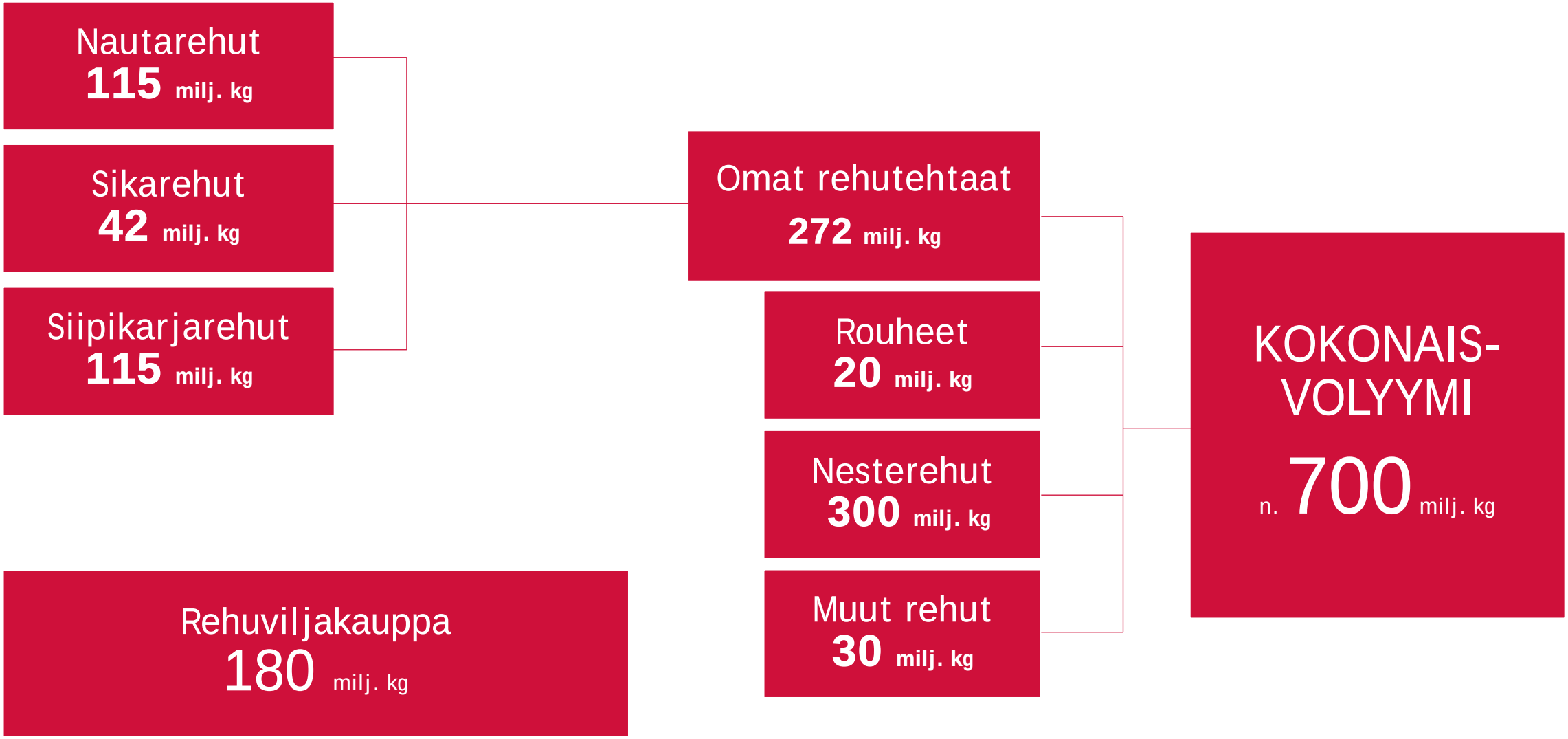
Viljat

Vilja- ja nurmisiemenet, säilöntäaineet

Lannoitteet ja kasvisuojeluaineet

Kotieläintilan tarvikkeet

A-Rehun volyymit





Koskenkorvan tehdas

Nauta- ja sikarehutehdas
Siipikarjanrehutehdas
Märkärehut

- Tuotannon ohjaus yhdestä valvomosta
- Tuotanto työskentelee 24/7, 12 h vuoroissa
- Henkilöstömäärä tehtaalla 24 + 6 henkilöä





Koskenkorvan nauta- ja sikarehutehdas

- Toiminta alkanut vuonna 1993
- Laajennettu vuosien mittaan
- Kolme rakeistuslinjaa
- Tuotteet lypsykarjalle, lihanaudoille ja sianlihan tuotantoon
  - Täysrehut
  - Tiivisteet
  - Kivennäiset
- Kapasiteetti n. 100 milj. kg



Koskenkorvan siipikarjarehutehdas

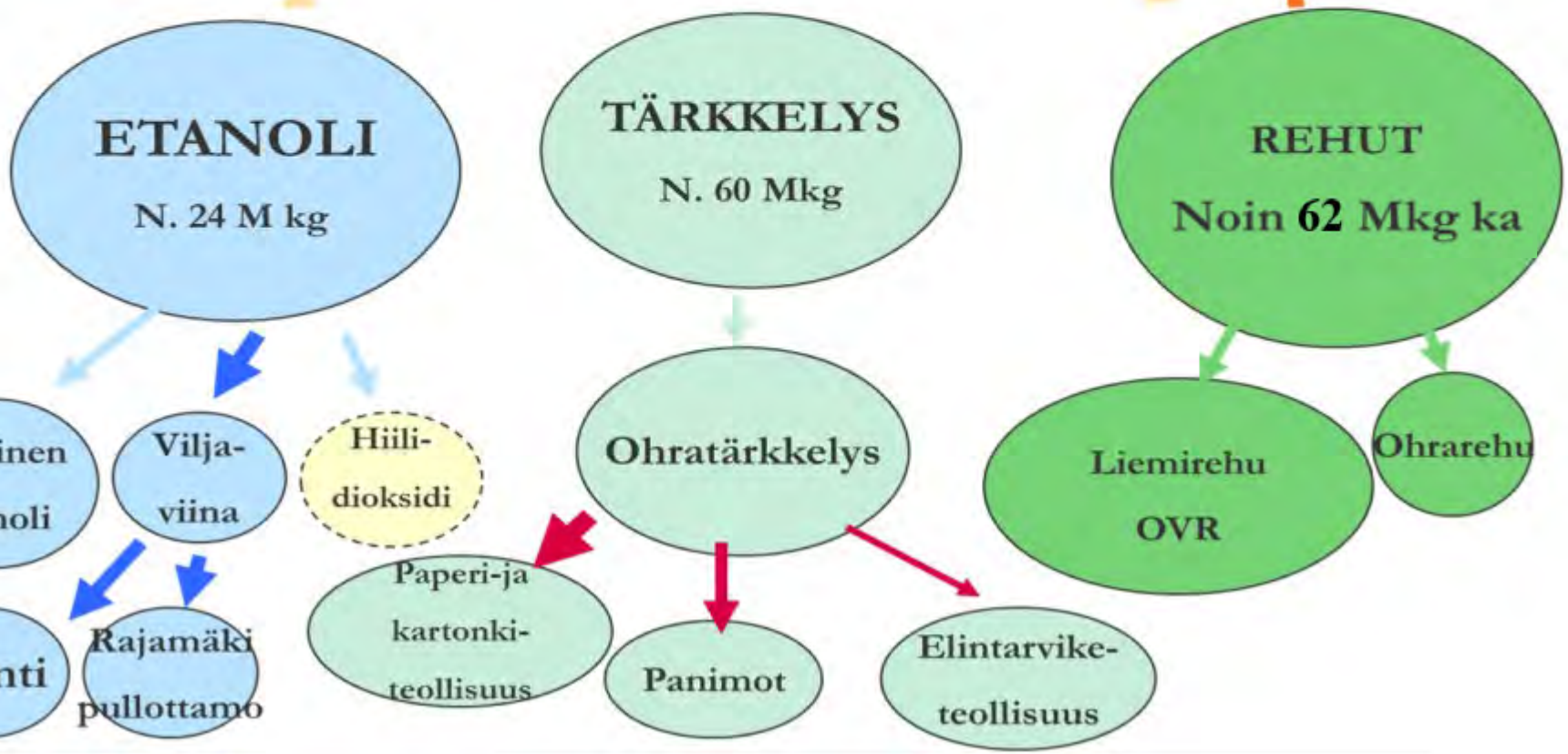
- Valmistunut vuonna 2013
- Broilereiden rehut
- Kolme tuotantolinjaa
  - Lisäksi kaurankuorinta ja rakeistus
  - 4. rakeistin sikarehuille
- Kapasiteetti n. 160 milj. kg/v

Koskenkorvan tehdas

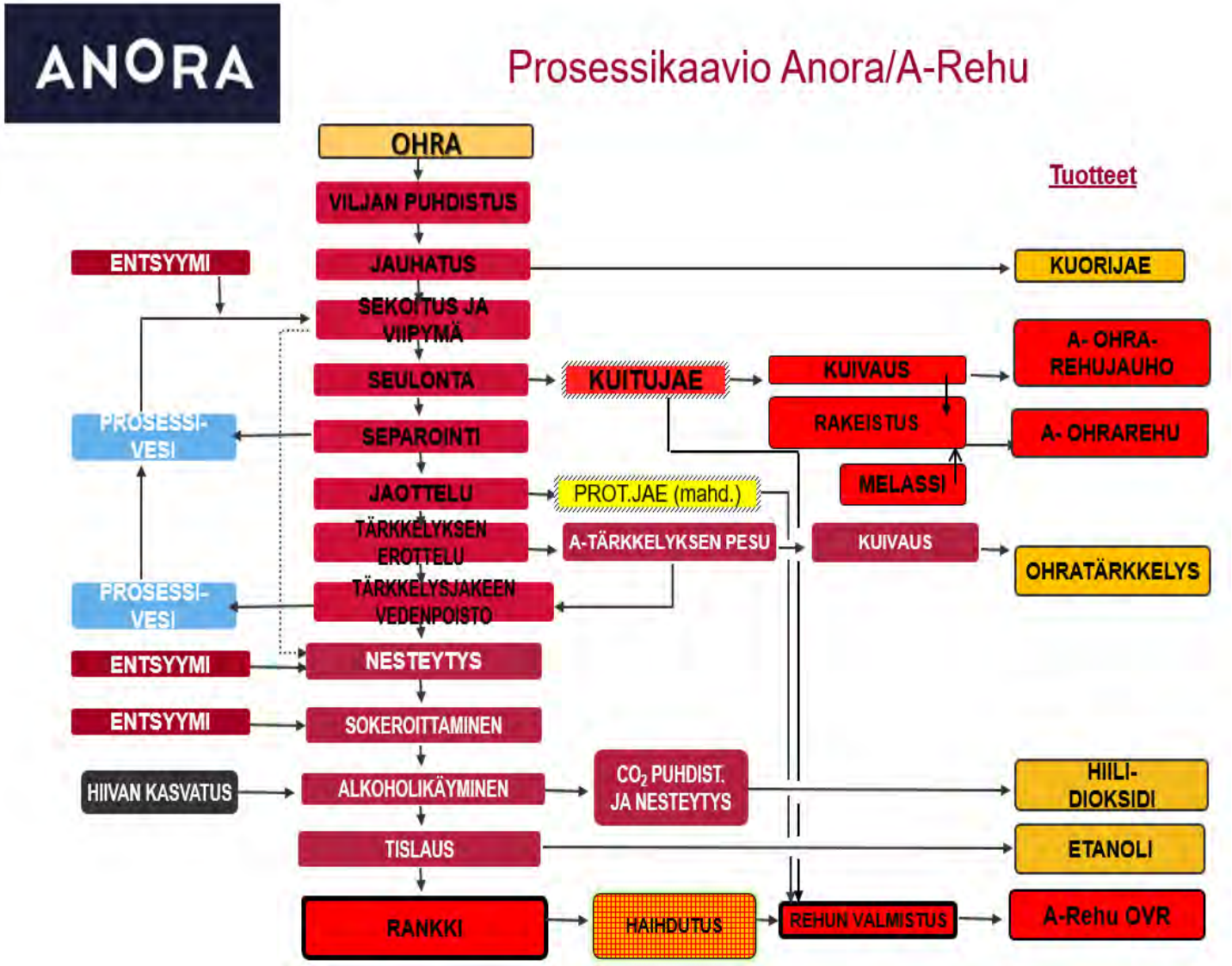
OHRAA 205 Mkg/v

A-Rehu

238 Mkg/v

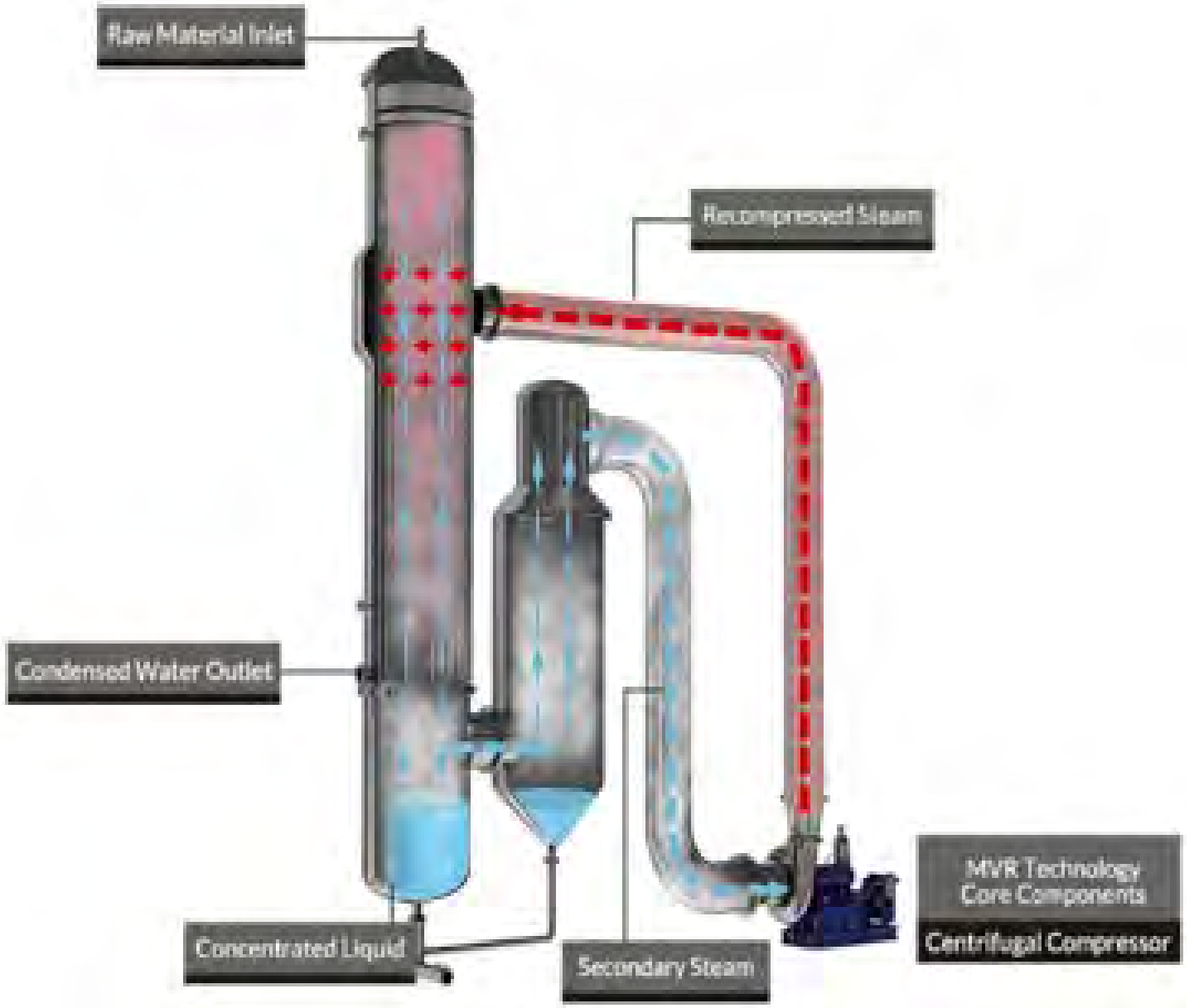


Koskenkorvan tehdas rehusivutuotteiden jalostus



- A-Rehu osti Anoran rehujalostusliiketoiminnan 1.4.2016
  - Henkilöstö siirtyi mukana
- A-Rehu jalostaa Anoran etanoli ja –tärkkelystuotannon sivujakeet rehutuotteiksi
  - Kuivattu ohrakuitu - A-Rehun ohrarehutuotteet
  - Nestemäinen ohravalkuaisrehu - A-Rehu OVR
- vuosivolyymi yhteensä n. 62 000 t ka
  - Ln. Painossa OR-kuitua n. 20 000 t
  - Ln. Painossa OVR-liemirehua 193 000 t => 42 000 t ka

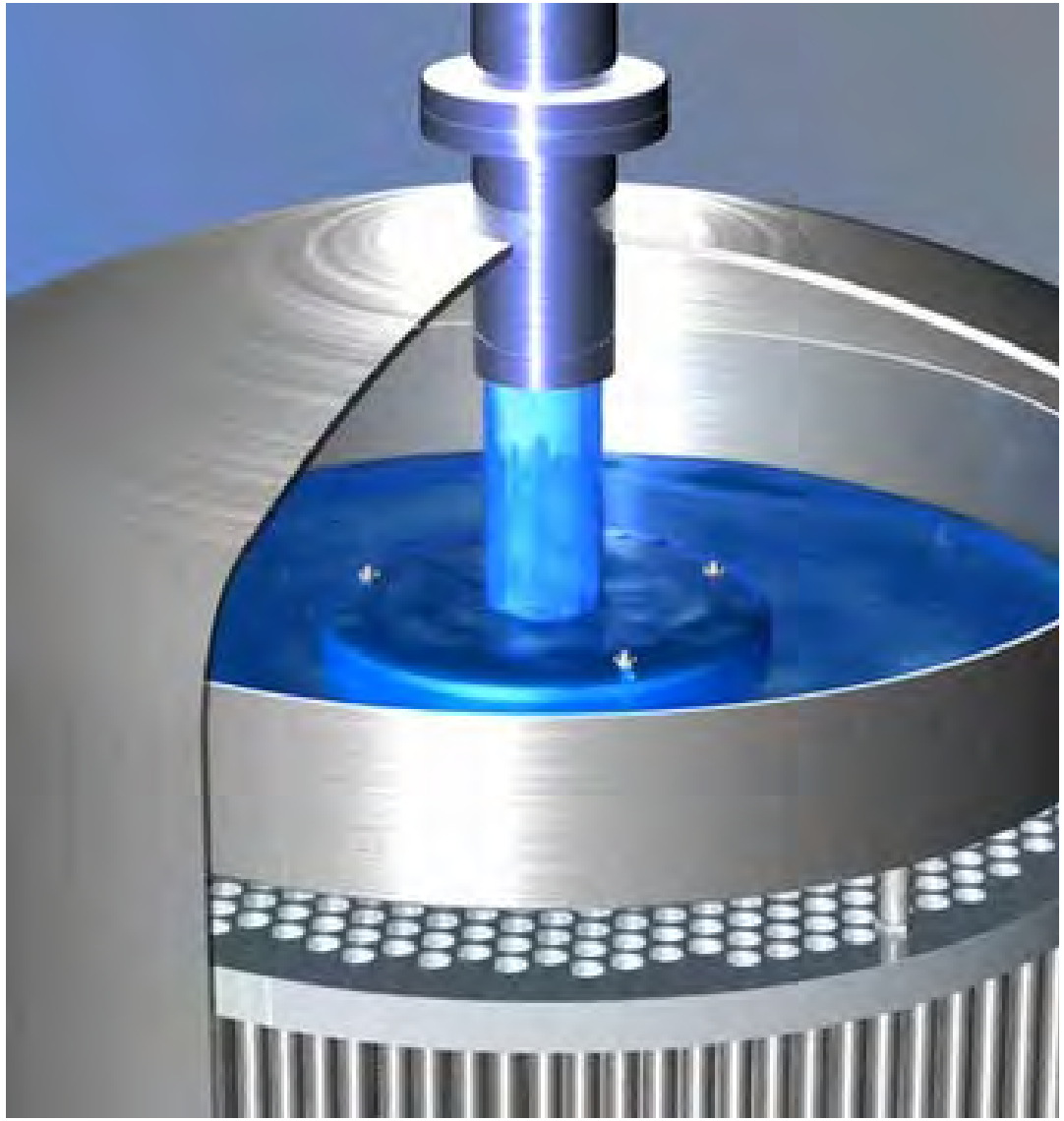
- A-Rehu on pystynyt kehittämään jalostettavia tuotteita kotieläintuotannon hyödyksi ja varmistaa osaltaan kotimaisen komponenttiruokinnan pitkäjänteisen kehittämisen



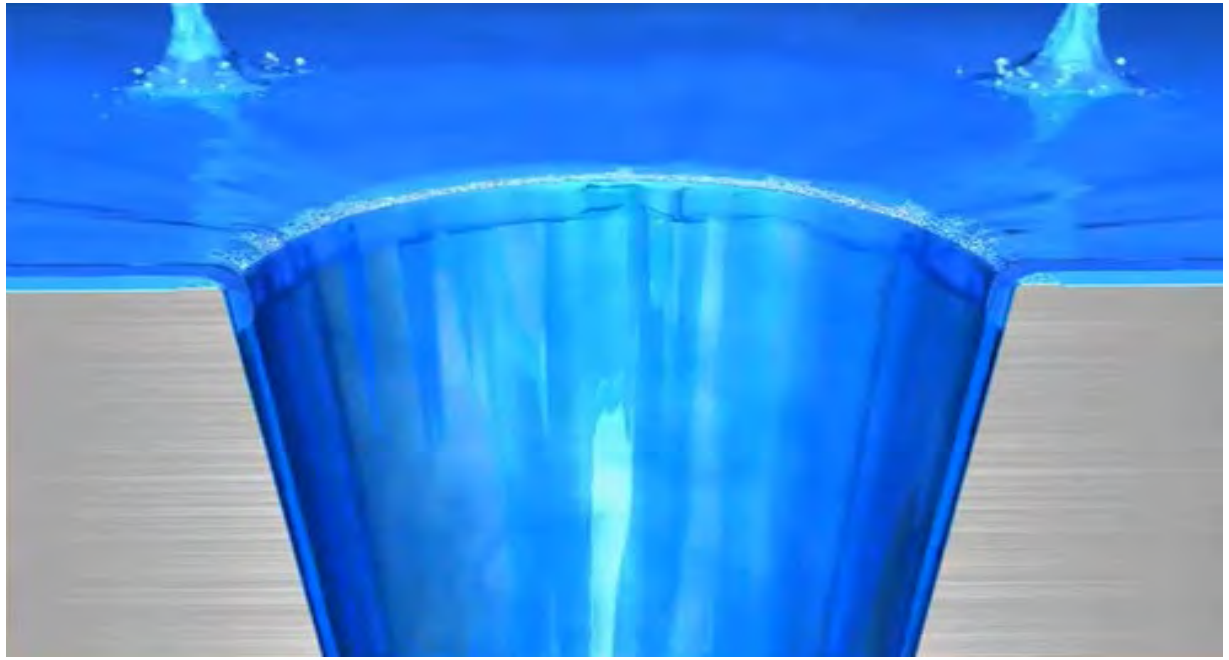
Niro MKT MVR haihdutin

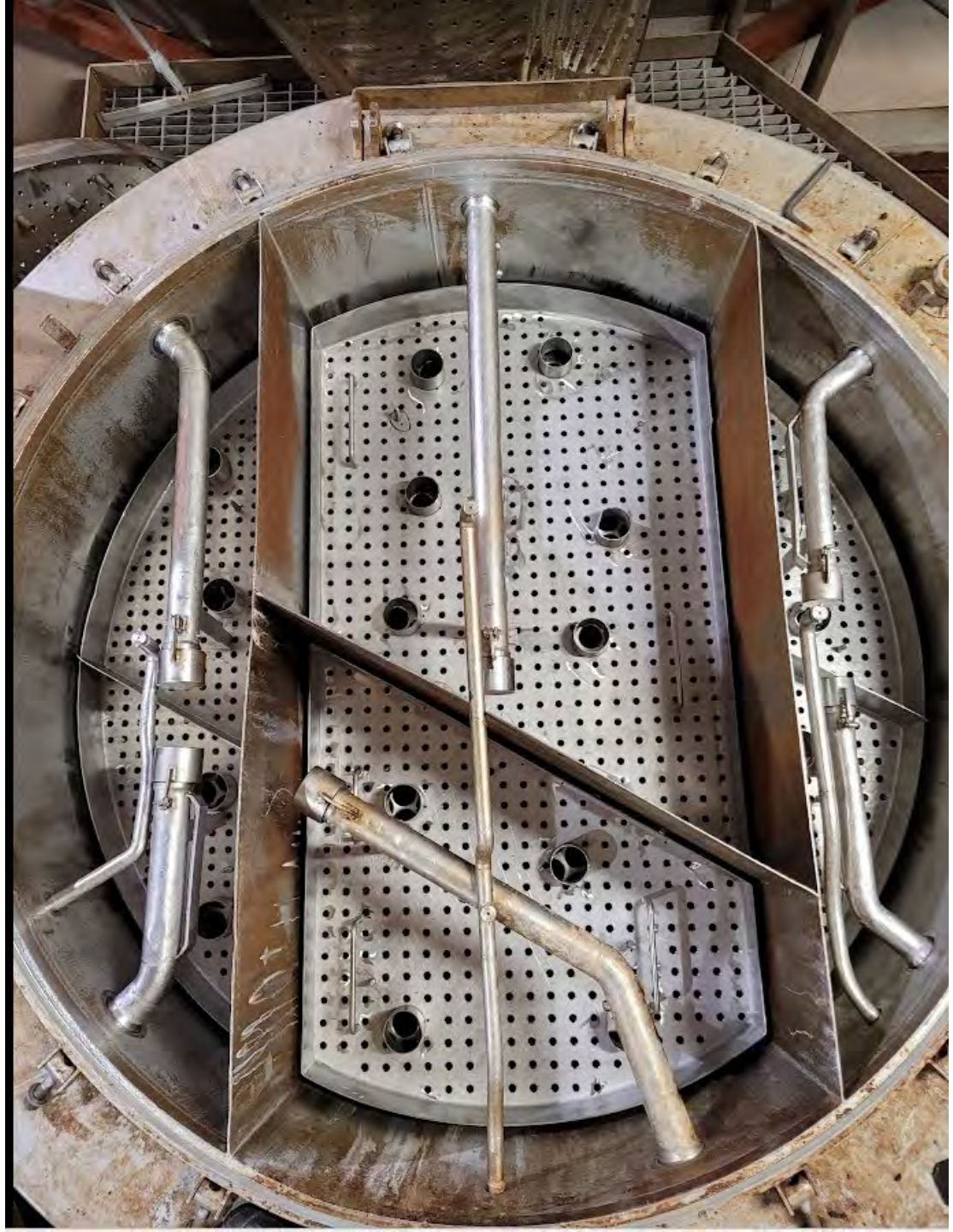
- 2 turbopuhallinta a'=315 kw
- 2 vesirengas alipainepumppua
- Ajopaine 34 -38 kpa
- Syöttö max 38 m3/h
- Syötteen Ka. 11 %
- Tuotteen Ka. 23 %
- Haihdutusteho max. 20 m3/h
- n. 20 kw/t haihdutettua vettä
- Lauhde palautuu takaisin Anoran prosessin
- 1 hahturissa 3 kierrätyslohkoa, 2 hahturissa 6.







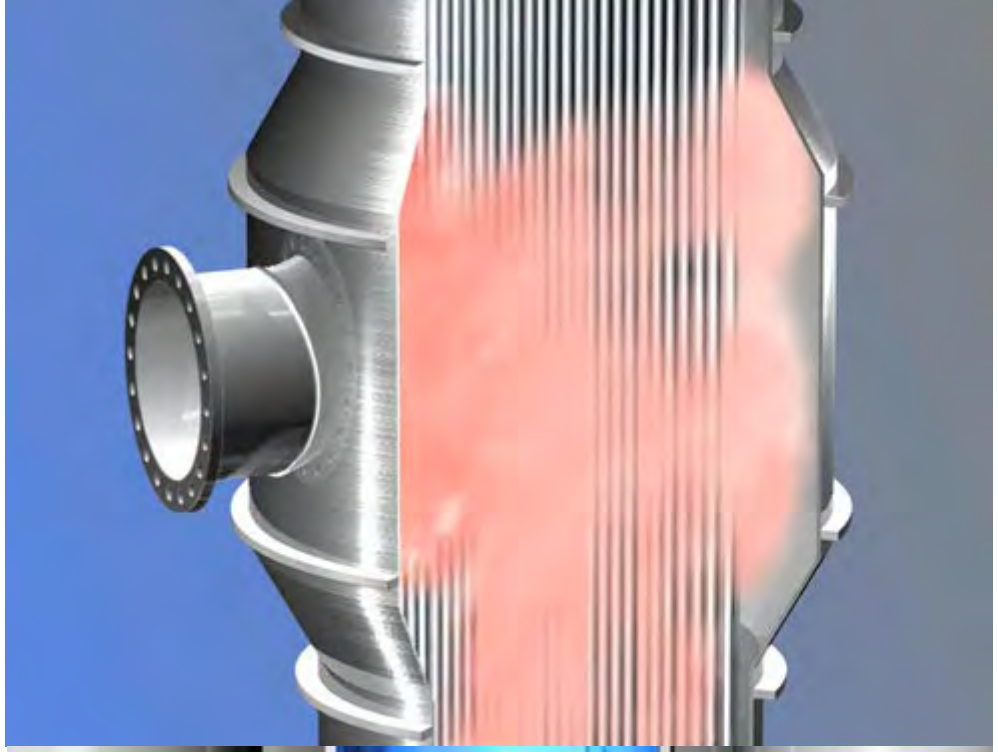


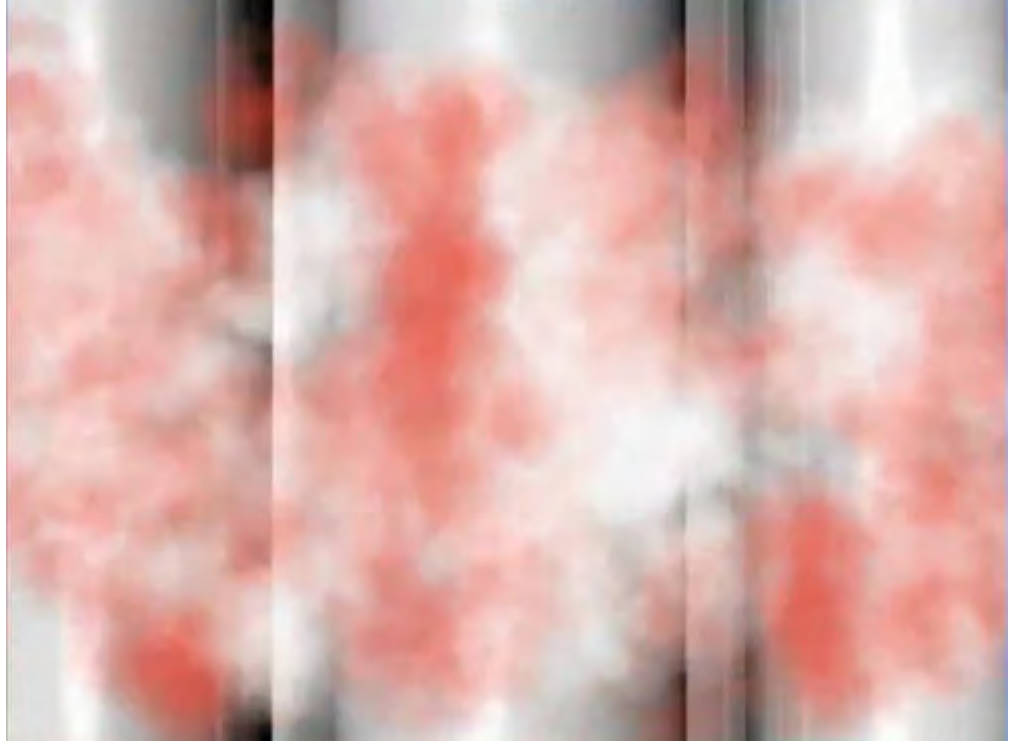




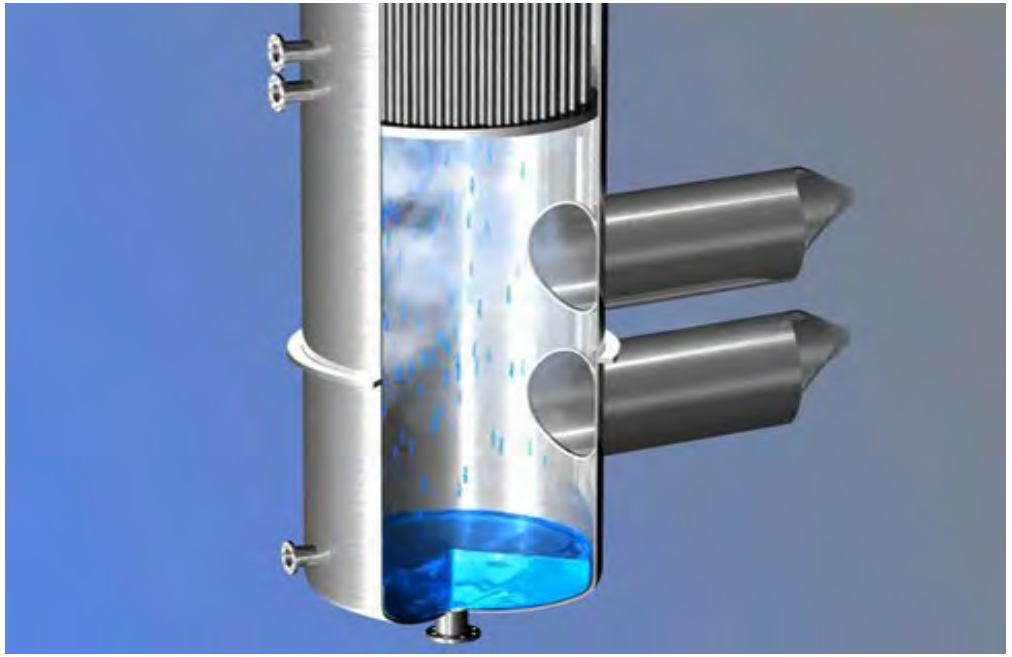


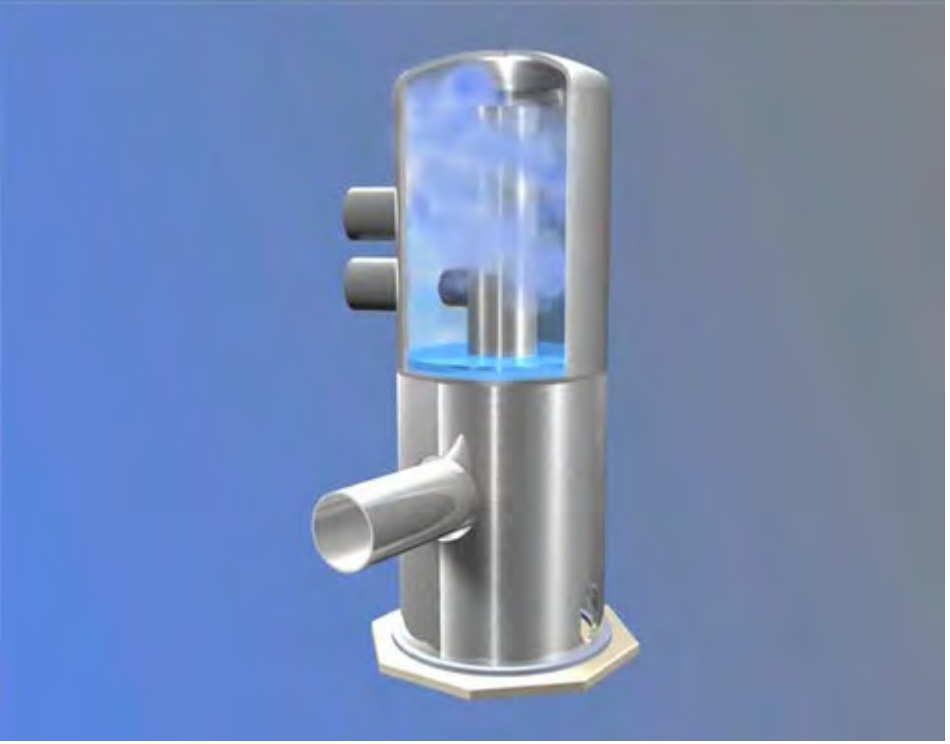
A-REHU

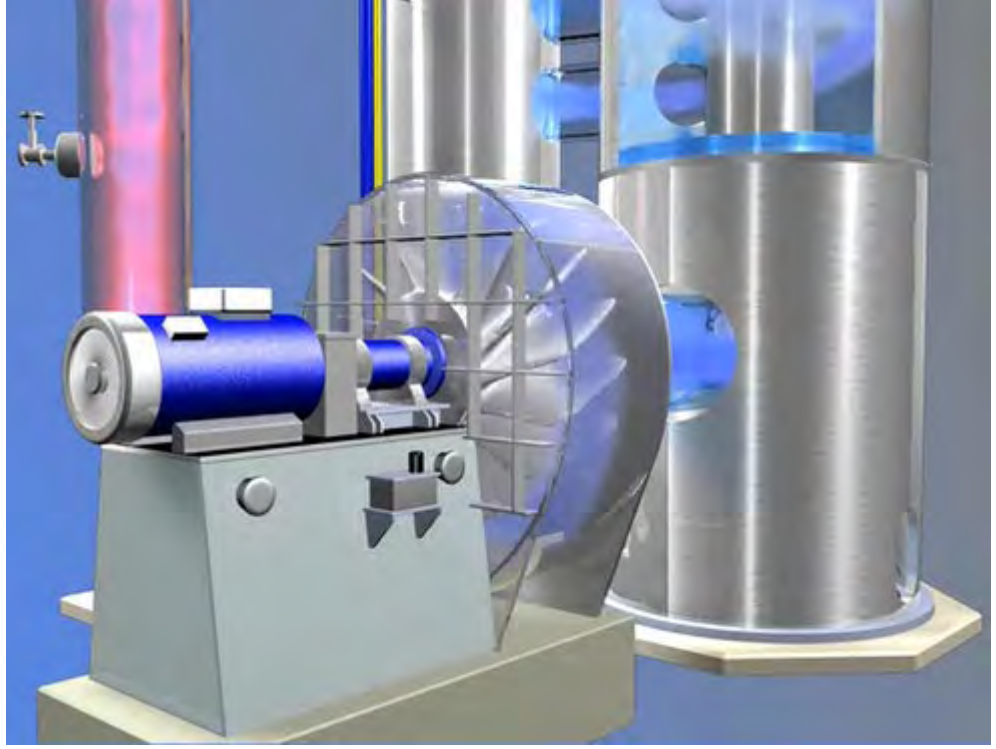




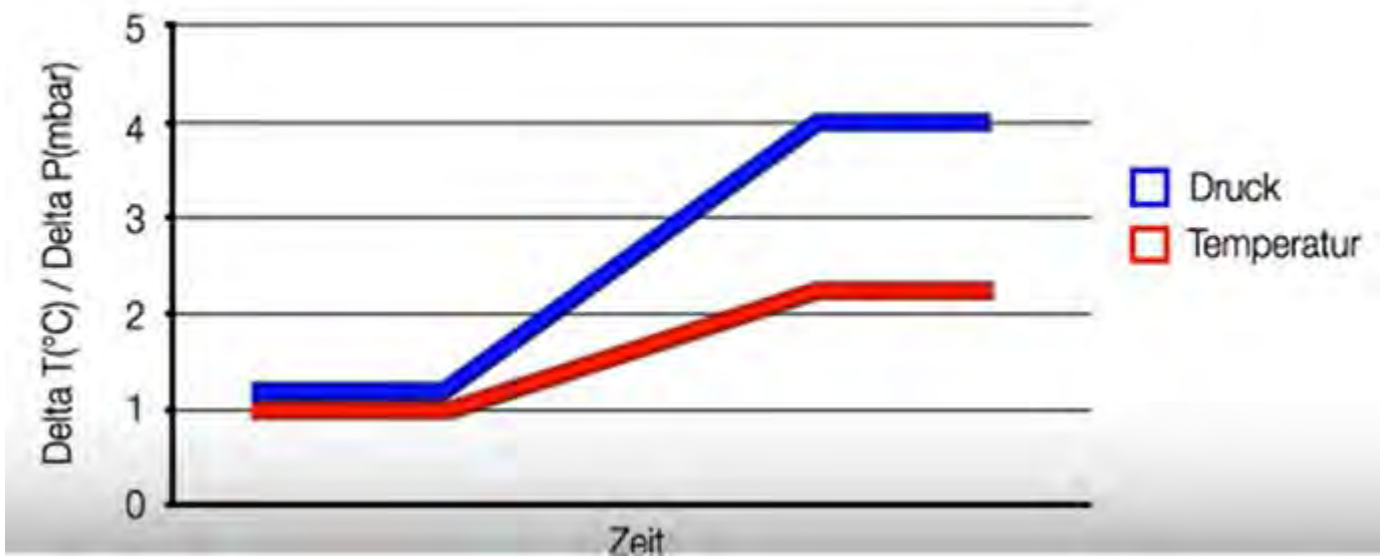


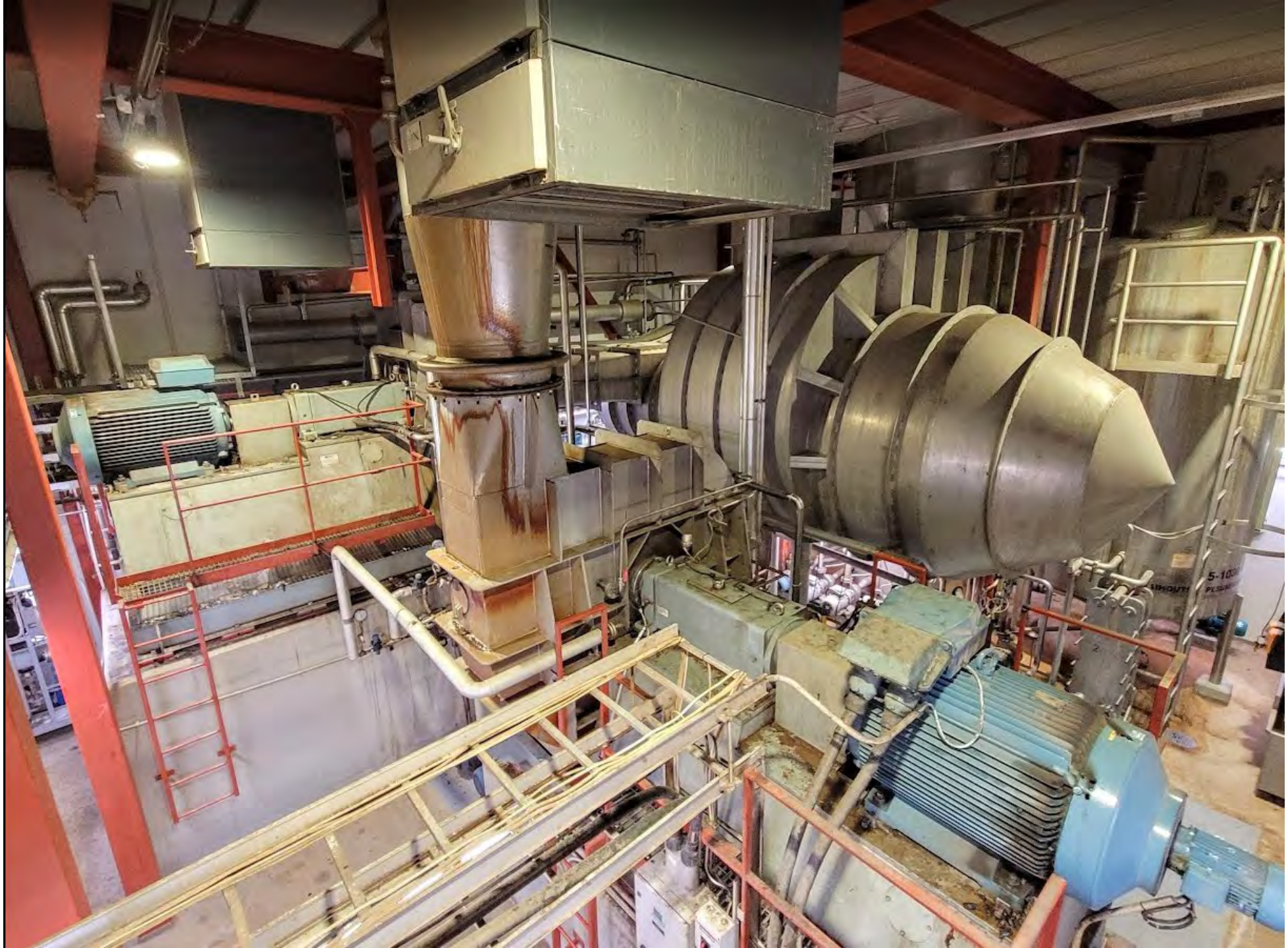


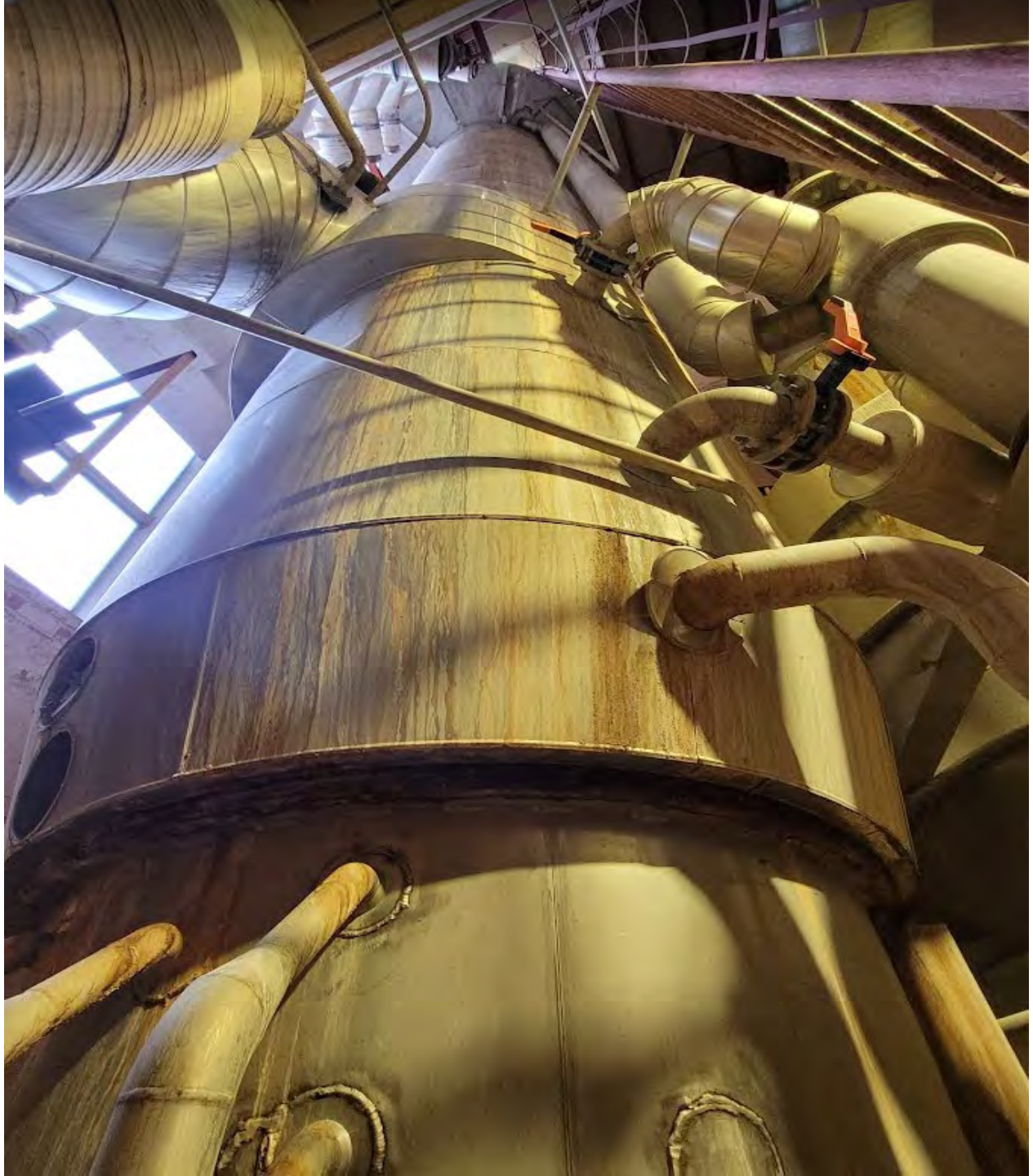




Temperatur und Druckverlauf über den MVR

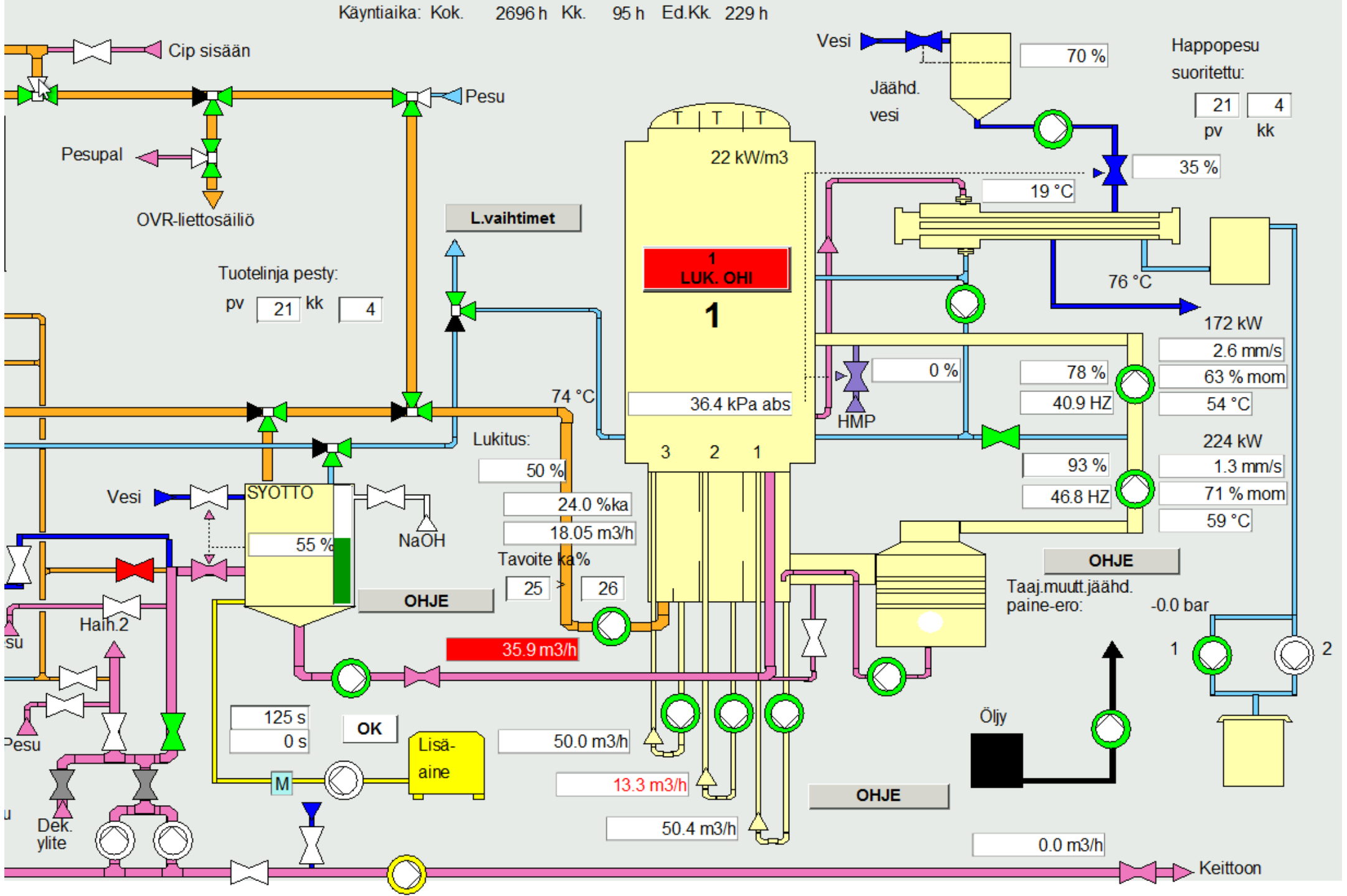






A-REHU


APV
255
2076


Käyntiaika: Kok. 2696 h Kk. 95 h Ed.Kk. 229 h
Cip sisään
Pesu
Pesupal
OVR-liettosäiliö
Tuotelinja pesty:
pv 21 kk 4
L.vaihtimet
1
LUK. OHI
1
22 kW/m3
36.4 kPa abs
3 2 1
Vesi
70 %
Jäähd.
vesi
Happopesu
suoritettu:
21 4
pv kk
35 %
19 °C
76 °C
0 %
HMP
74 °C
Lukitus:
50 %
24.0 %ka
18.05 m3/h
Tavoite ka%
25 26
172 kW
2.6 mm/s
63 % mom
54 °C
78 %
40.9 HZ
224 kW
1.3 mm/s
71 % mom
59 °C
93 %
46.8 HZ
OHJE
Taaj.muutt.jäähd.
paine-ero:
-0.0 bar
1 2
Vesi
SYOTTO
55 %
NaOH
OHJE
Haih.2
35.9 m3/h
125 s
0 s
OK
M
Lisä-
aine
50.0 m3/h
13.3 m3/h
50.4 m3/h
OHJE
Öljy
0.0 m3/h
Dek.
ylite
Keittoon



OVR liemirehu

- Erinomainen valkuaislähde eläinten ruokinnassa.
- Proteiinipitoisuus n. 40% kuiva-aineesta
- Lisätään hieman kuituliettä ja kaliumsorbaattia. Ph säädetään vielä vaaditulle tasolle muurahaishapolla.
- Pumpattavissa tiloilla vielä jähtyneenäkin 23 % kuiva-aineessa.



Tuotelauhde

- Palautetaan lähes kokonaan takaisin Anoran prosessiin
- Tuotejäämiä n. 20 g/m3
- Etanolia 0 -1 g/m3
- Etikkahappoa 0 – 1 g/m3
- Sokereita 0 – 1g/m3


A-REHU
Kiitos.

Confidential External

MAITOJAUHEIDEN KUIVAUS JA OMINAISUUDET PILOT- JA TUOTANTOMITTAKAAVAN KUIVAIMILLA

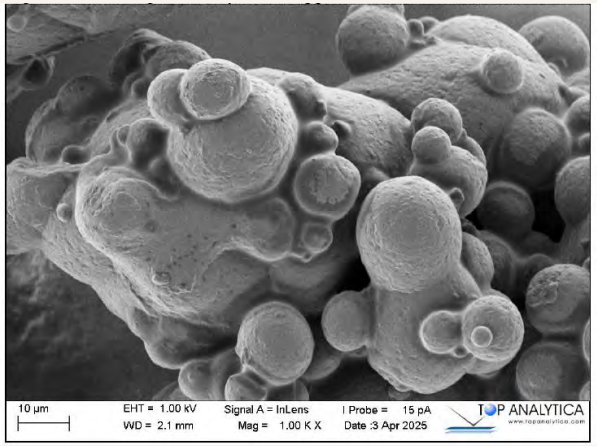
Outi Toikkanen, Vastaava tutkija

Erotus- ja jauheteknologiat,
Valio Oy

SISÄLTÖ



- Jauheiden rooli Valiolla ja jauheet vientituotteena
- Maidosta valmistettavia jauheita
- Yleistä kuivauksesta
- Sumutuskuivauksen periaate
- Pilotkuivain
- Agglomerointi
- Jauheen rakenne pilotkuivaimella
- Pilotkuivain verrattuna tuotantomittakaavaan
- Prosessin, rakenteen ja ominaisuuksien välinen yhteys
- Yhteenveto





SUOMEN SUURIN ELINTARVIKKEIDEN VIEJÄ

Valion lisäarvojauheita käytetään esimerkiksi lastenruokien raaka-aineena, suklaa- ja makeisteollisuudessa sekä urheilijoiden ja ikääntyvien ravintolisissä.

- Valion vienti on noin 25 % Suomen elintarvikeviennistä. Maailmalle lähtee noin 200 merikonttia ja vientikuormaa Valion tuotteita joka viikko.
- Viemme noin 50 maahan voita, juustoja, maitojauheita ja kuluttajatuotteita.



JAUHEET VIENTITUOTTEENA

- Pitkä säilyvyysaika
- Vähemmän kuljetus- ja varastointikustannuksia
- Kuluttajien kannalta helppo ja joustava vaihtoehto, jos tuoretta maitoa ei ole saatavilla
- Suomalainen maito on maailman huippuluokkaa
- Lehmämme ovat maailman terveimpien joukossa, eikä maidossa ole antibioottijäämiä. Lehmien rehu on GMO-vapaata
- Elintarviketeollisuudessa maitojauheiden käytöllä voidaan vaikuttaa tuotteen toiminnallisiin ominaisuuksiin
- Lisäarvoa saadaan jalostamalla erikoistuotteiksi

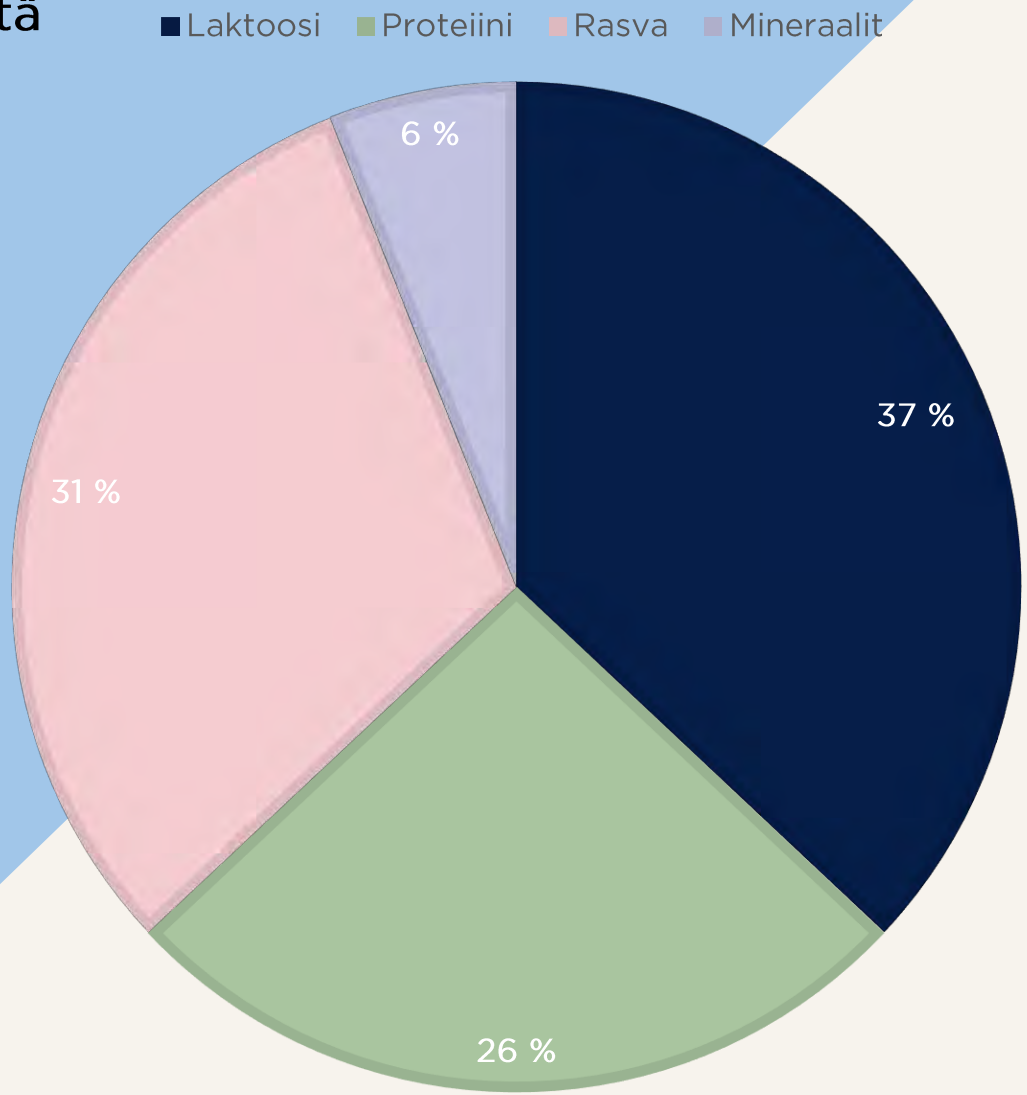
VALION TEHTAAT SUOMESSA JA VIROSSA

- 5 juustolaa
- 6 tuoretuotetehdasta
- 4 jauhetehdasta, mehutehdas, voitehdas ja hillotehdas
- Virossa juustola ja meijeri



MAIDON KUIVA-AINEEN KOOSTUMUS

Maidosta 87 % on vettä



Mineraaleista eniten maidossa on kalsiumia.

Maitorasva on pääosin triglyseridien seos. Maidon rasva sisältää n. 98 % erilaisia triglyseridejä. Loppu maidon rasvaosasta on diglyseridejä, fosfolipidejä, steroleita, karotenoideja sekä vapaita rasvahappoja.

Maidon pääasiallinen hiilihydraatti on laktoosi.

Maidon proteiinista kaseiinia on 80 % ja heraproteiinia 20 %.

Vitamiinit: A-vitamiinia ja beetakaroteenia sekä useita B-ryhmän vitamiineja. C-,D-, E- ja K-vitamiinien pitoisuudet ovat pieniä.

MAIDOSTA VOIDAAN VALMISTAA MONENLAISIA JAUHEITA

MAITOPOHJAISET JAUHEET

- Rasvattomat maitojauheet (skim milk powder, SMP)
- Täysmaitojauheet (whole milk powder, WMP)
- Maitoproteiinikonsentraatit (milk protein concentrate, MPC)
- Kaseinaatit
- Maitopermeaattijauheet
- Maitomineraalijauheet
- Laktoositтomat ja vähälaktoosiset maitojauheet
- Äidinmaidonkorvikejauheet ja muut lastenruokajauheet





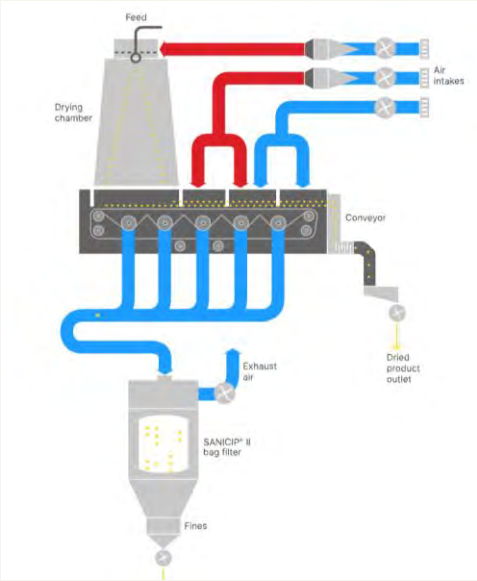
HERAPOHJAISET JAUHEET

- Herajauheet
- Demineralisoidut herajauheet
- Heraproteiinikonsentraatit (whey protein concentrate, WPC)
- Heraproteiinifraktiot (esim. laktoferriini)
- Herapermeaattijauhe
- Heraproteiinihydrolysaatit (whey protein hydrolysate, WPH)
- Laktoosijauhe
- Laktoosin johdannaiset (esim. galacto-oligosaccharide, GOS-jauhe)

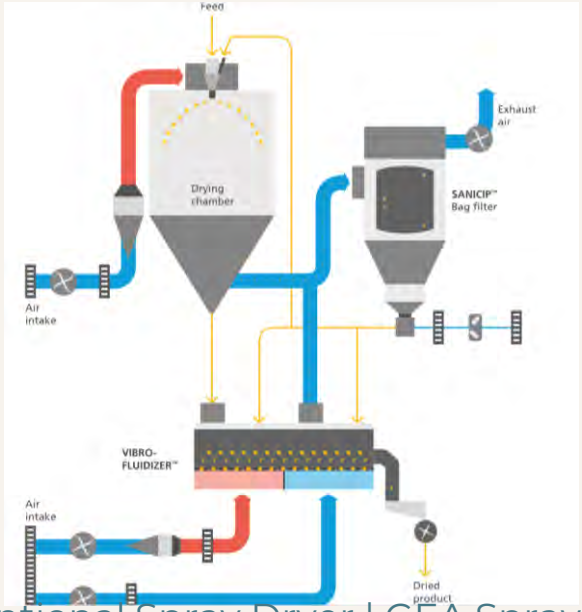


YLEISTÄ KUIVAUKSESTA

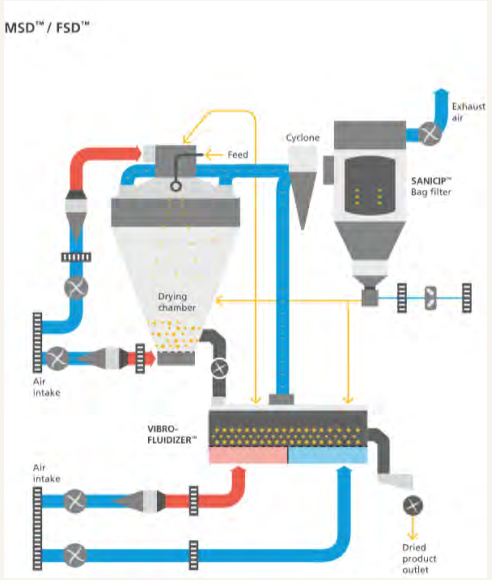
- Kuivaus on kallis prosessi: mahdollisimman paljon vettä poistetaan ennen kuivausta suodattamalla ja/tai haihduttamalla
- Kuivurityyppejä ja kuivauksen jälkeen tapahtuvia vaiheita on monenlaisia ja ne sopivat eri tuotteille, laatuvaatimuksille ja kapasiteeteille, esim.
  - Viirakuivain tarttuville tuotteille
  - Yksivaihekuivain agglomeroimattomille tuotteille, jotka ovat usein teollisuustuotteita
  - Monivaihekuivain agglomeroiduille tuotteille, joissa hyvä liukenevuus on tärkeää
  - Usein kuivaimen jälkeen on leijupeti, jossa jauhe kuivuu, agglomeroituu ja jäähtyy pakkausta varten.



FILTERMAT® Spray Dryer | GEA Spray Dryers



Conventional Spray Dryer | GEA Spray Dryers

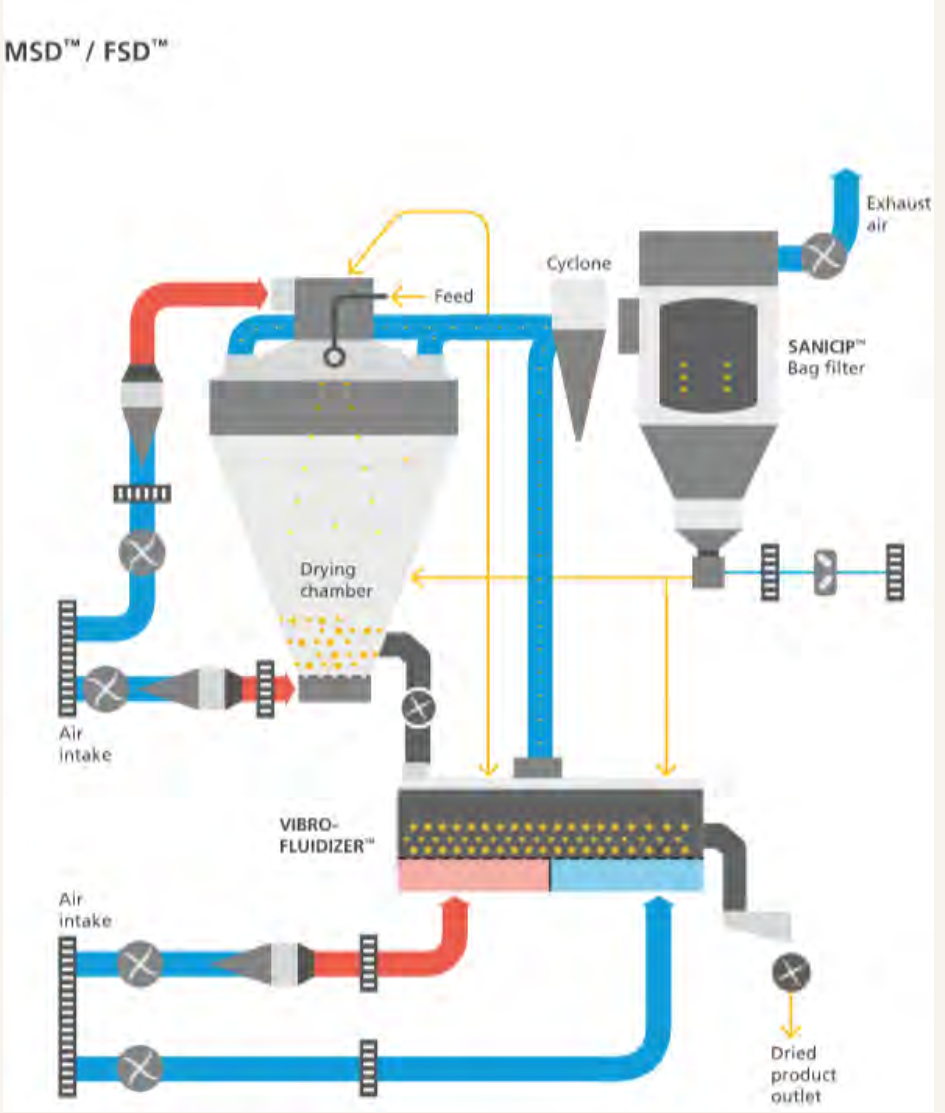


MSD® Spray Dryer | GEA Spray Dryers

SUMUTUSKUIVAUKSEN PERIAATE

- Lämpökäsitelty ja suodatettu/haihdutettu tiiviste sumutetaan kuivaustornin yläosaan, jossa se kohtaa kuuman ilmavirran
- Sumun muodostus eli atomisointi voi tapahtua kiekolla tai suuttimilla.
- Kuivauskammiossa sumu ja kuuma ilma sekoittuvat ja nestemäinen osa haihtuu
- Poistoilma ohjataan sykloniin ja/tai pussisuodattimeen, jossa jauhe erotetaan ilmasta ja saadaan puhdas poistoilma
- Poistoilmasta erotettu hienojauhe voidaan palauttaa tornin yläosaan tai leijupedille (agglomerointi)
- Kuivuminen ja agglomerointi voi jatkua kuivauskammion alaosassa tai seuraavassa vaiheessa leijupedillä (monivaihekuivaus)

MSD® Spray Dryer | GEA Spray Dryers



PILOTKUIVAIN

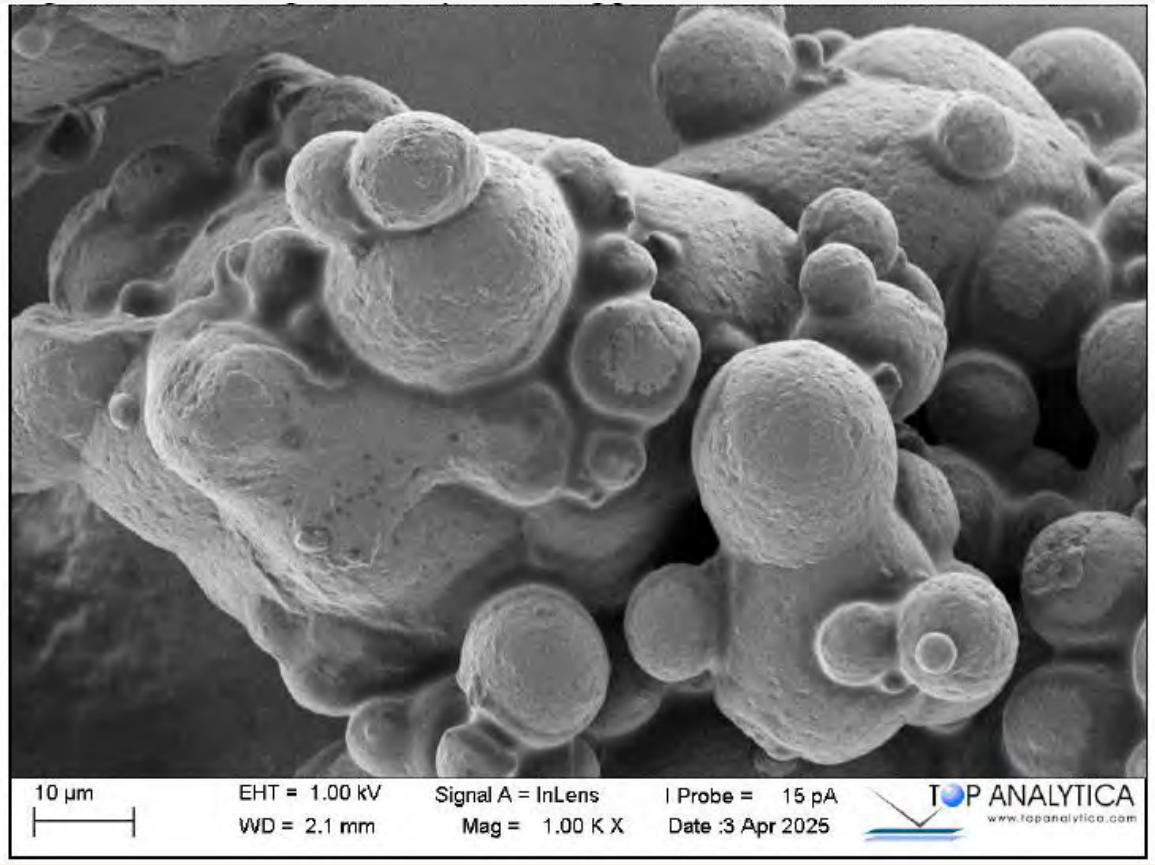
- N. 1-2 kg jauhetta / h
- Pilotkuivaimessa on samat osat kuin tuotantomittakaavassa

  → erinomainen koulutustarkoituksessa ja tutkimusnäytteiden kuivaamiseen



AGGLOMEROINTI

- Agglomeroinnilla tarkoitetaan jauhepartikkelien yhteenliittymistä kuivumisen aikana
- Agglomeroinnista on etua monissa sovelluksissa, koska karkea, agglomeroitunut jauhe on hyvin juoksevaa, vähän pölyävää, vettyy ja liukenee paremmin partikkelien väliin jäävien ilmatilojen ansiosta
- Pienentää jauheen tilavuuspainoa, mikä otetaan huomioon pakkauksessa ja annostelussa



Laktoositon rasvainen maitojauhe, kuva Top Analytica, Turku

ENSIMMÄISEN VAIHEEN AGGLOMEROINTI

Ensimmäisen vaiheen agglomeroinnissa kuiva hienojauhe kohtaa vielä kosteat partikkelit tornin yläosassa



Pilotkuivuri

- Yksi suutin
- Tyypillinen pilotlaitteissa
- Hienojauhe johdetaan sumun ympärille renkaana
- Suutinpaine barien luokkaa
- Atomisointi tapahtuu paineilmalla, kun neste ja paineilma sekoittuvat
- Suutinpainetta ja siten pisarakokoa ja sumukulmaa kontrolloidaan paineilman paineella



Tuotanto

- Useampi suutin
- Suuttimet sumuttavat toisiaan kohti
- Hienojauhe johdetaan suuttimien keskelle
- Suutinpaine satojen barien luokkaa
- Suutinpainetta ja sen avulla pisarakokoa ja sumukulmaa kontrolloidaan suutinkammion ja reikälevyn valinnalla

AGGLOMEROINTI PILOTKUIVAIMELLA





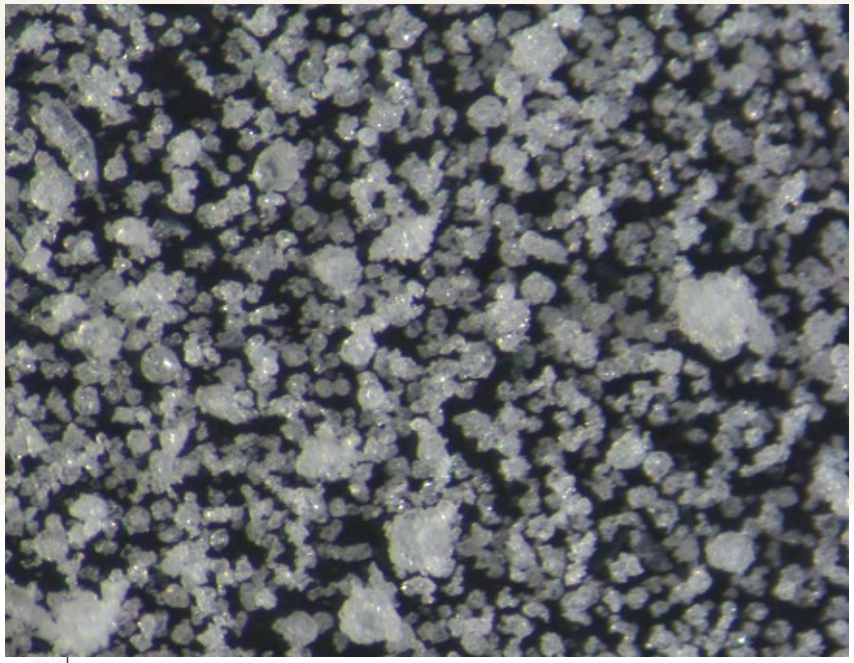
1. vaiheen agglomerointi, kun hienojauhe kohtaa tuotteen sumun



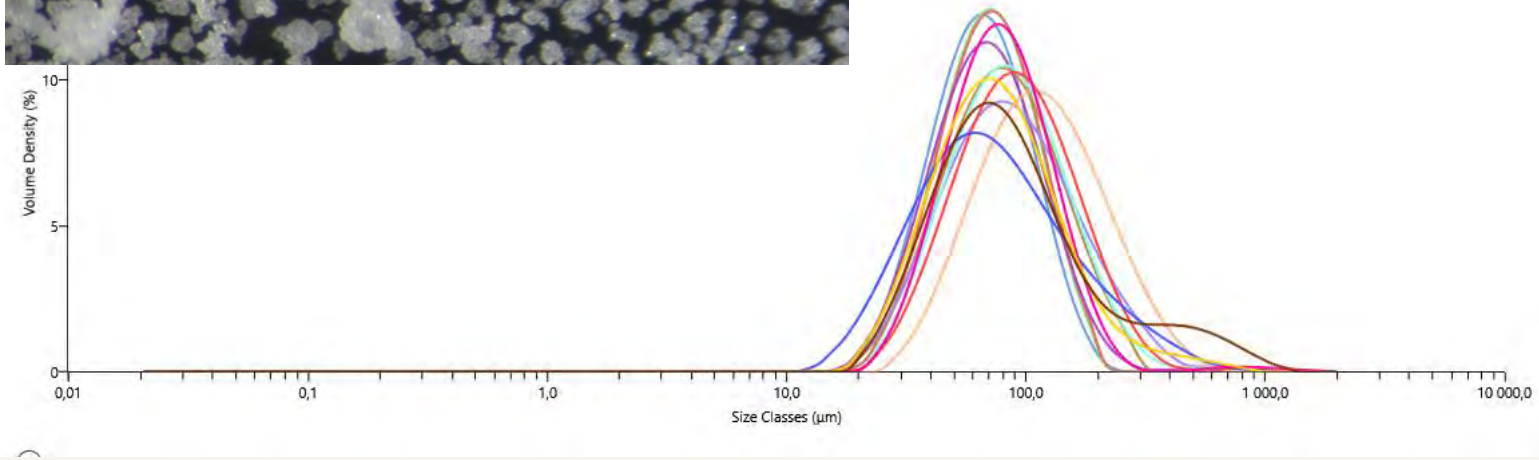


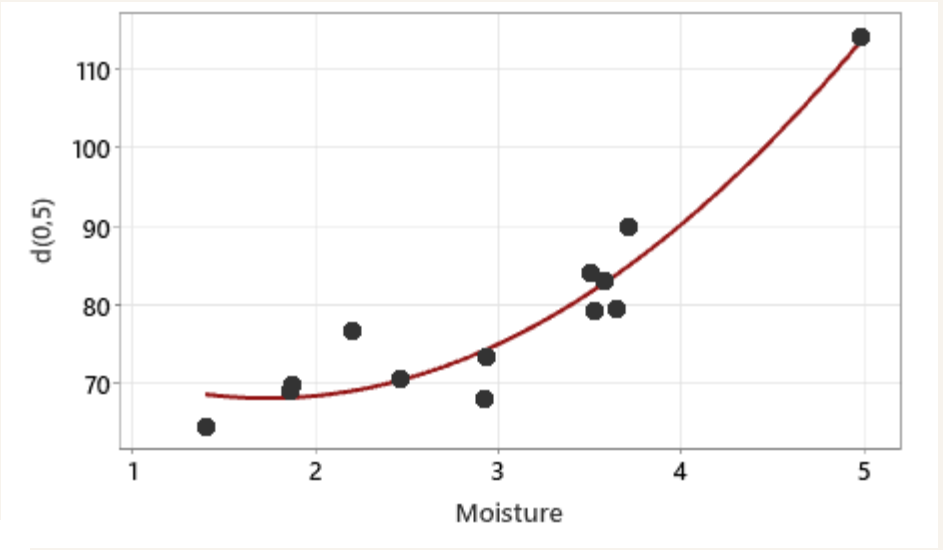
2. vaiheen agglomerointi sisäisellä leijupedillä

RASVATTOMAN MAITOJAUHEEN PARTIKKELIEN RAKENNE PILOTKUIVAIMELLA



Dx (10) (µm)	Dx (50) (µm)	Dx (90) (µm)
34,5	64,7	119
37,6	69,9	127
37,9	70,7	129
34,6	68,1	134
38,2	79,3	165
38,2	84,2	203
53,0	114	257
40,9	83,2	175
43,2	89,9	191
28,9	69,3	209
40,6	76,8	147
35,3	73,5	172
36,9	79,7	307





Saadaan agglomeroitua jauhetta, mutta hienompaa kuin teollisuusmittakaavan laitteilla

Korkeampi kosteus johtaa suurempaan partikkelikokoon, mutta silloin jauhetta jää myös enemmän kiinni kartioon

PILOTKUIVAIN VERRATTUNA TUOTANTOMITTAKAAVAAN





- Yksi suutin – ensimmäisen vaiheen agglomerointi tapahtuu erilaisella periaatteella
- Suutintekniikka on erilainen ja suutinpaine on matala
  - Herkkä tukkeutumiselle, joten materiaalit oltava hyvin liuenneita. Syöttö siivilöidään ennen syöttösäiliöön lisäämistä.
  - Suuttimet aiheuttavat vähemmän muutosta tuotteen rakenteeseen
- Ei haihdutusta eikä ulkoista leijua
- Kuivurin pienen koon takia tarttumista seinämiin tapahtuu helpommin
- Puhdistuksessa on käsin tehtäviä vaiheita ja se vie aikaa
- Jauheesta tulee hienojakoisempaa
- Loppukosteus, jauheen saanto ja partikkelikoko ovat herkkiä pienille muutoksille
- Helppo kokeilla erilaisia tuotteita



Confidential External

PROSESSI, RAKENNE, JAUHEEN OMINAISUUDET

Prosessin muuttujat

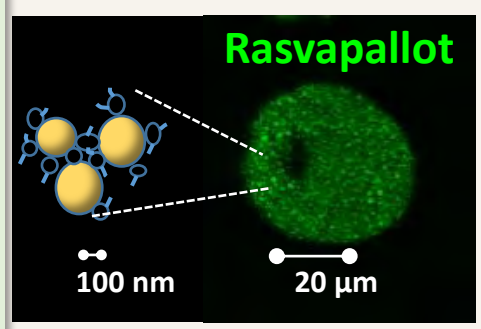
Koostumus

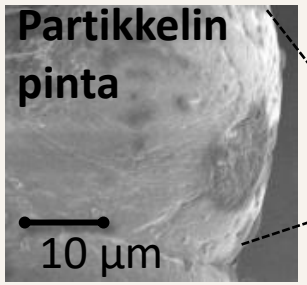
Esikäsittely
- Pastörointi
- Homogenointi
- Lisäaineet

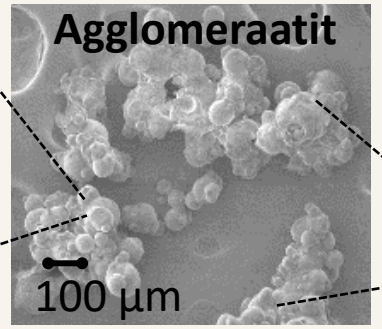
Syöttö
- pH
- Kuiva-aine
- Tiheys
- Viskositeetti
- Syöttönopeus

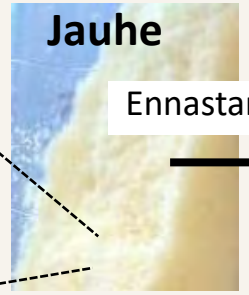
Kuivain
- Kuivaintyyppi
- Ilmavirrat
- Suuttimet
- Lämpötilat

Kuivauksen jälkeen
- Leijupeti
- Mylly
- Agglomeraattori
- Kuivasekoitus
- Pakkaus

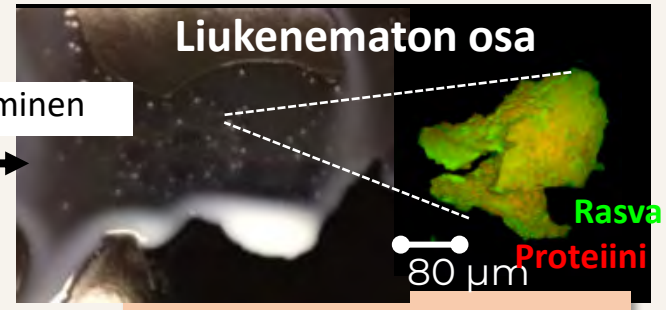








Ennastaminen



Partikkelin ominaisuudet

- Kosteus
- Partikkelikoko
- Agglomeraatin koko, muoto, rakenne ja lujuus
- Huokoisuus
- Ilmatilat
- Pinnan morfologia
- Pinnan koostumus
- Partikkelien väliset voimat
- Rasvapallon koko
- Rasvan ja proteiinin vuorovaikutukset
- Komponenttien jakautuminen
- Vapaa rasva
- Kiinteän rasvan osuus
- Denaturoituminen
- Kiteytyminen

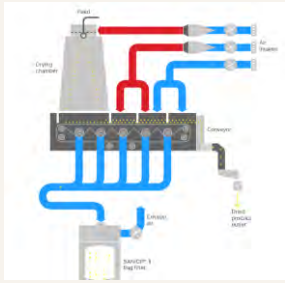
Jauheen ominaisuudet

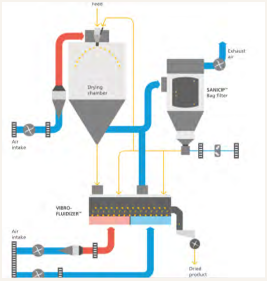
Kuivan jauheen ominaisuudet
- Ulkonäkö
- Irtotiheys
- Juoksevuus
- Tahmeus ja paakkuuntuminen
- Säilyvyys

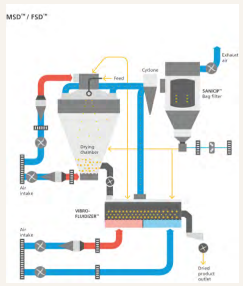
Ennastaminen
- Vettyvyys
- Liukeneminen
- Vaahtoaminen
- Liukenematon osa
- Ulkonäkö
- Haju ja maku

Jauheen haluttujen ominaisuuksien saavuttaminen on monimutkainen yhdistelmä koostumusta ja prosessimuuttujia

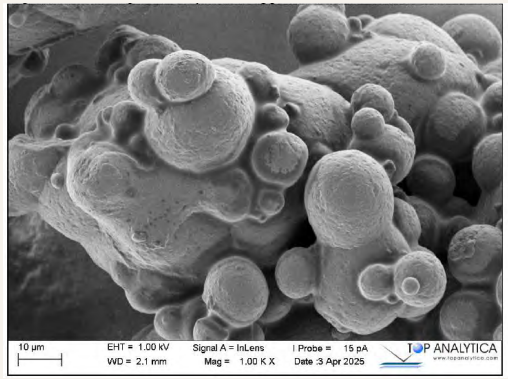
YHTEENVETO

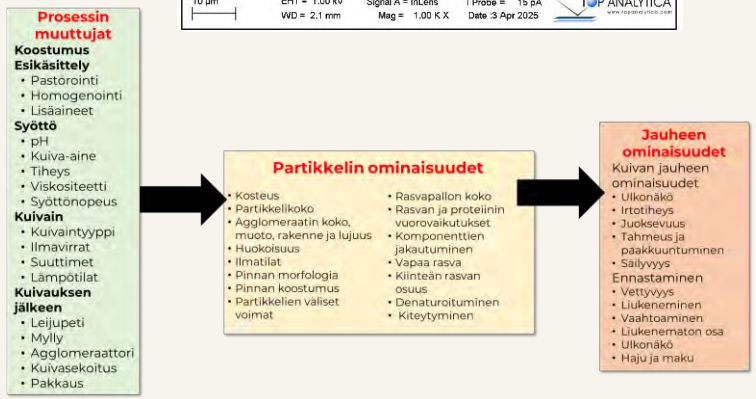






- Maidosta valmistetaan monenlaisia jauheita, jotka ovat tärkeitä vientituotteita ja lisäarvotuotteita
- Jauheiden rakenne ja ominaisuudet ovat monimutkainen yhdistelmä eri prosessimuuttujista
- Eri tyyppiset kuivurit sopivat eri tuotteille tuotteen ominaisuuksien, laatuvaatimuksien ja kapasiteetin perusteella
- Agglomeroinnista on etua monissa sovelluksissa, koska karkea, agglomeroitunut jauhe on hyvin juoksevaa, vähän pölyävää, vettyy ja liukenee paremmin
- Parhaiten agglomeroitua jauhetta saadaan monivaihekuivaimilla
- Pilotkuivain on erinomainen koulutus- ja tutkimustarkoituksessa
- Pilotmittakaavassa suuttimet ja agglomerointi ovat erilaisia kuin tuotannossa, ja siksi jauheesta tulee hienompaa
- Pilotlaitteet ovat herkkiä likaantumaan niiden pienen koon takia







KIITOS

Valio

Membraanisuodatuslaitteisto Alfa Laval PilotUnit Multi

8.5.2025

Alisa Ala-Huikku

Euroopan unionin osarahoittama

Uudistuva ja osaava Suomi 2021–2027

Membraanisuodatus / kalvosuodatus lyhyesti

Fysikaalinen erotusprosessi, jossa paine-ero ohjaa nesteen virtausta puoliläpäisevän kalvon läpi. Kalvo toimii fyysisenä esteenä, joka päästää läpi vain tietyt molekyylit koon ja muiden ominaisuuksien (esim. varaus, liukoisuus) perusteella.

Prosessissa syöte jakautuu kahteen virtaan:

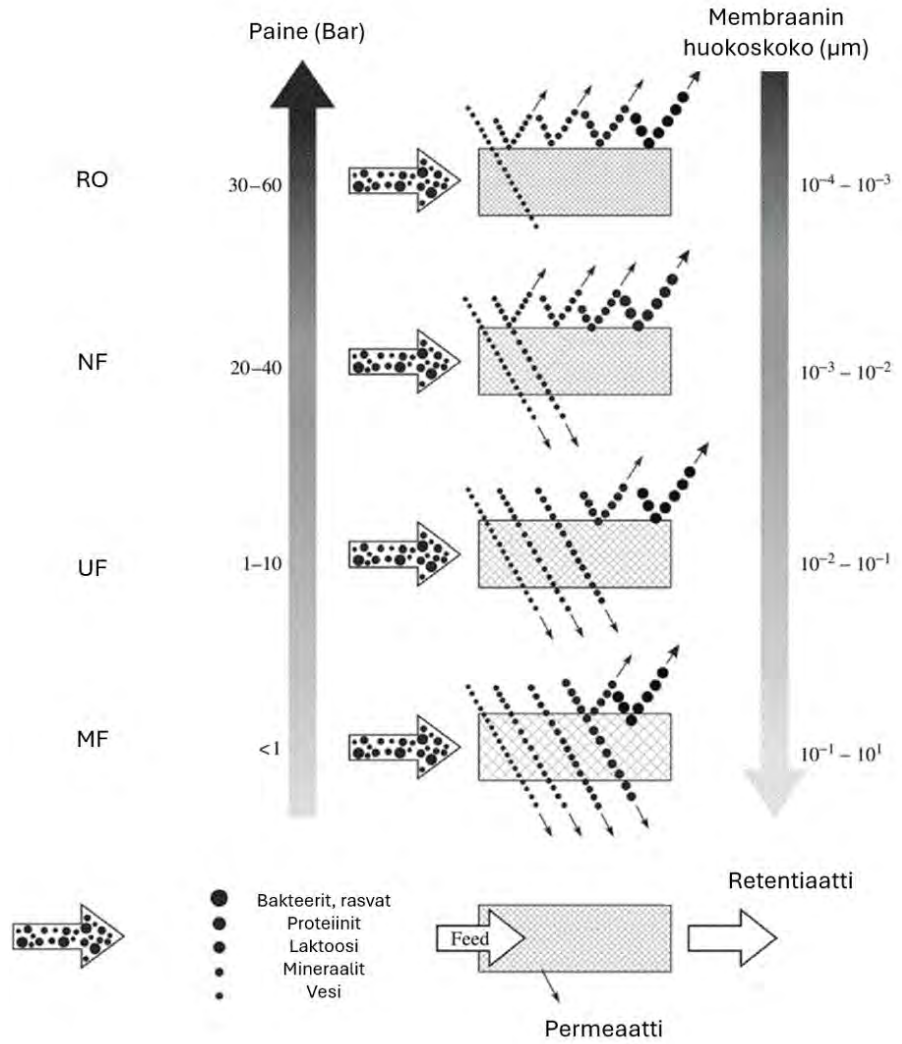
→permeaatti, joka läpäisee kalvon

→retantaatti, joka ei läpäise kalvoa

Teollisuudessa kalvosuodatus toteutetaan lähes aina ristivirtaussuodatuksena, jossa neste virtaa kalvon pinnan suuntaisesti suurella nopeudella ja paineella → estää kalvon tukkeutumista.

Kalvotyypit: Mikrofiltraatio (MF), ultrafiltraatio (UF), nanofiltraatio (NF), käänteisosmoosi (RO).

Maidon kalvosuodatus:



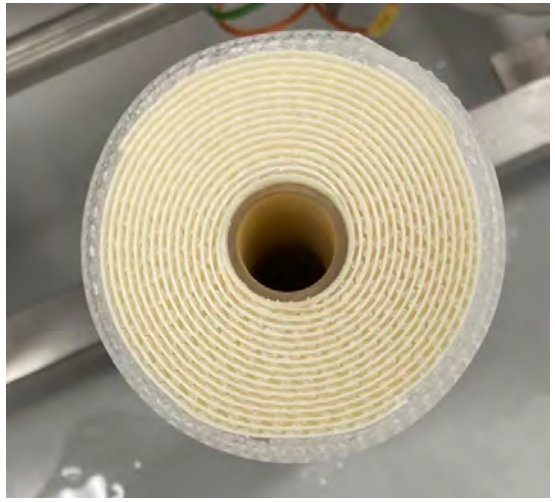
Esimerkki sovelluksia elintarvike- ja juomateollisuudesta
• Alkoholittomien juomien valmistus • Veden puhdistus
• Laktoosin erotus • Veden pehmennys
• Maitoproteiinien konsentrointi • Kasviproteiinien erotus • Mehun kirkastus
• Kylmäpastörointi • Oluen kirkastus

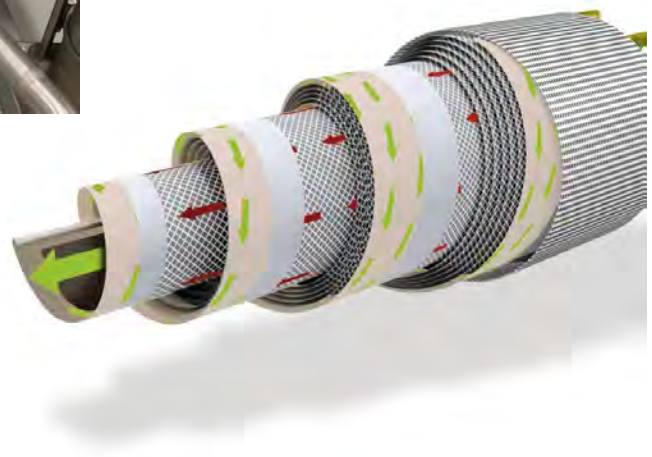
Lähteet: Alfa Laval - membrane filtration. It's all about size.
Kuvan lähde: Membrane filters. In: Dairy Processing Handbook, 2nd and revised edn. of G. Bylund (1995). pp. 131–140. Tetra Pak Processing Systems AB, Lund.

Alfa Laval PilotUnit Multi

- Laitteisto soveltuu mikro-, ultra-, nano- ja käänteisosmoosi-suodatukseen (MF, UF, NF, RO)
- Sisältää korkeapainepumput, paine max 40 bar
- Sisältää yhden suodatinyksikön, jossa käytetään spiraalimembraania
- Spiraalimembraaneja on saatavilla monenlaisia: ne valitaan prosessin ja raaka-aineen ominaisuuksien mukaan, kuten molekyylipainon (MWCO) ja halutun erotustehon perusteella.





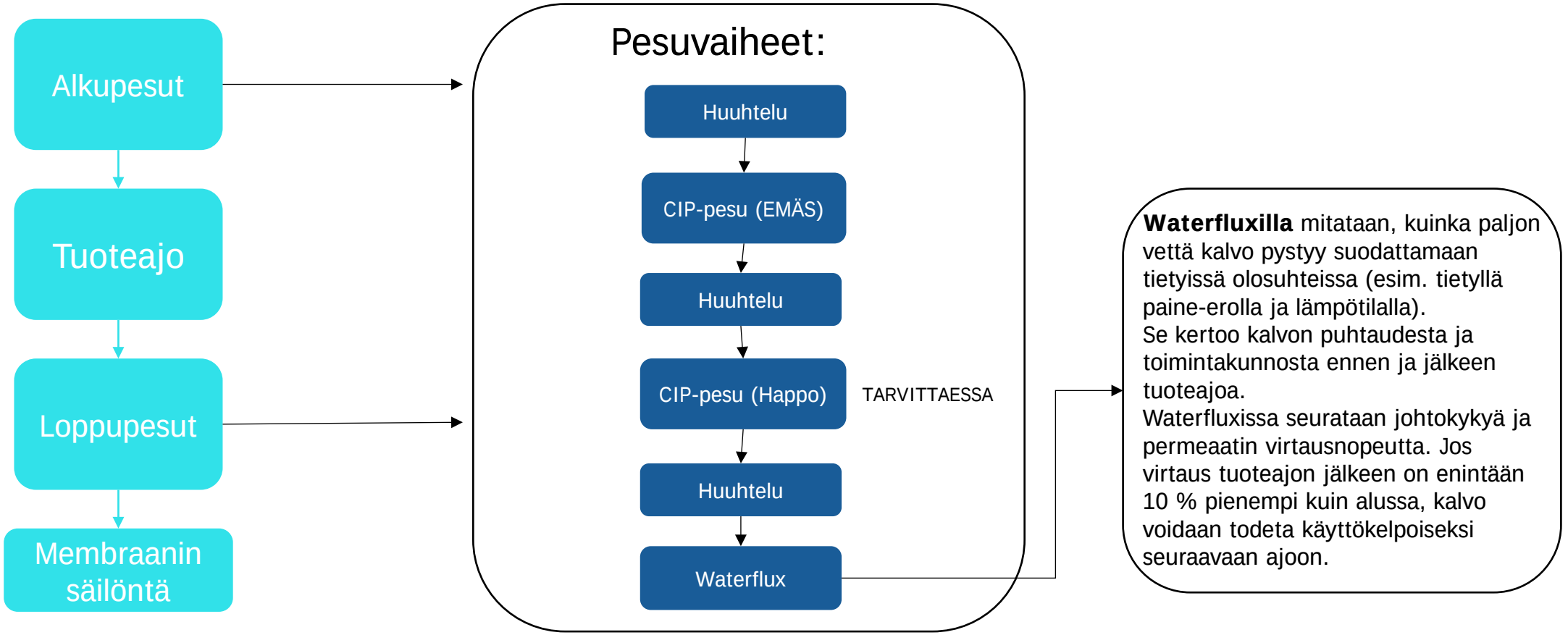


Kuvan lähde:
https://www.alfalaval.com/products/separation/membranes/spiral-membranes/

Alfa Laval PilotUnit Multi

- Mahdollista ajaa panos- tai semi-panos-prosessina
- Panoskoko: ~70-1000l & ristivirtausnopeus 6-15 m^3/h:
  - Laitteisto vaatii riittävän panoskoon, sillä liian pieni nestemäärä suhteessa virtausnopeuteen voi johtaa energiahäviöihin, nesteen lämpenemiseen ja prosessin epävakauteen.
  - Panoskoon määrittelee prosessin tavoitteet ja raaka-aine!
- Kapasiteetti (permeaatin ulosotto) n. 10-200 l/h → riippuu täysin tuoteajosta
- Optio ulkoiselle syöttösäiliölle
- PLC-pohjainen ohjausjärjestelmä, sisäinen datankeruu, USB-vienti

Koeajon vaiheet



Case-esimerkki: maitoproteiinien konsentrointi

- Tuoteajo tehtiin rasvattomalla maidolla → tavoitteena maitoproteiinien konsentrointi
- Toteutus ultrafiltraatiokalvolla (UF): Suuremmat molekyylit retentaattiin (mm. maitoproteiinit) ja pienemmät molekyylit permeaattiin (mm. laktoosi, suolat, vesi)
- Tehtiin semipanos-prosessina: maitoa lisättiin vaiheittain, virtausten ja pitoisuuksien tasaus ennen permeaatin ulosottoa

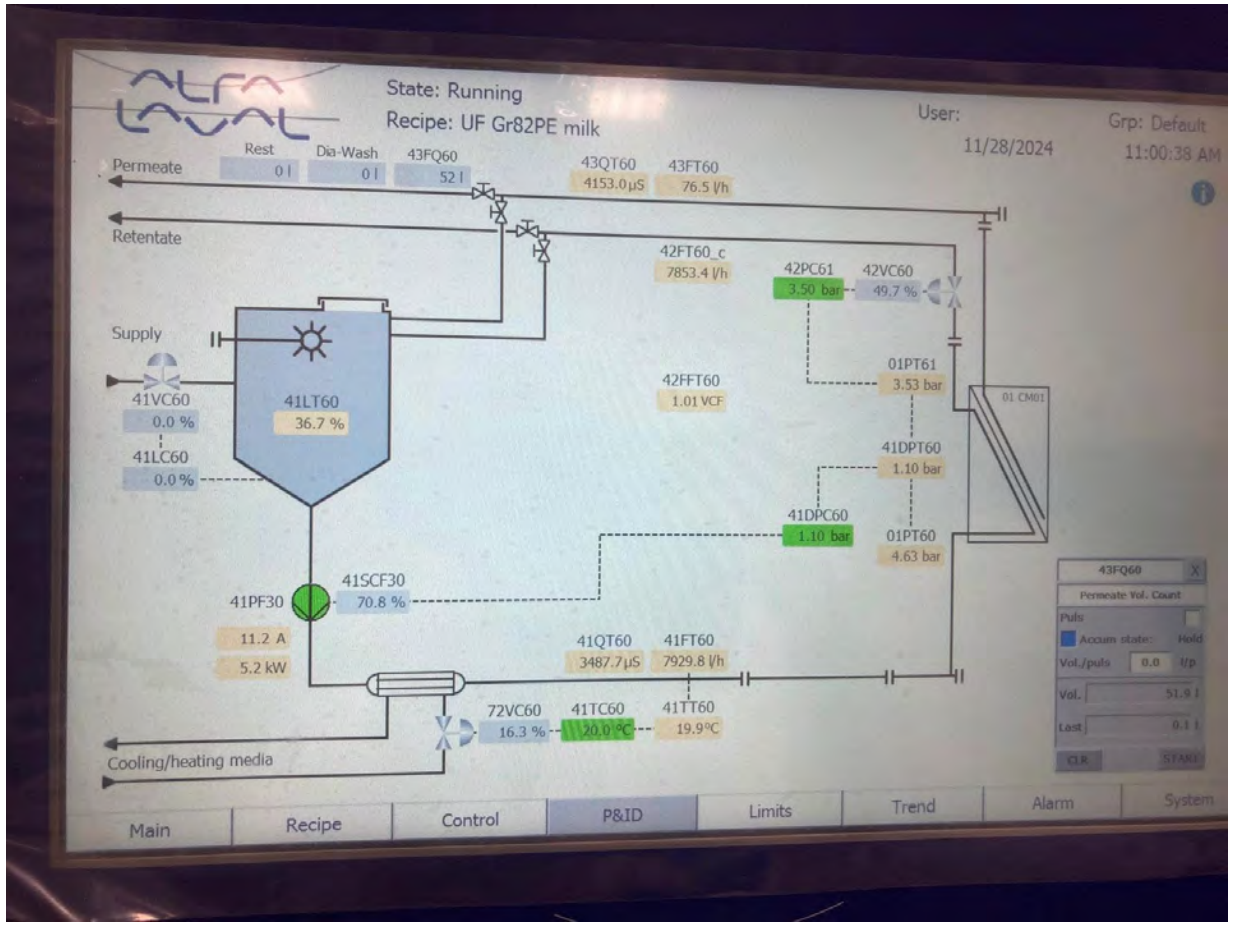


Case-esimerkki: maitoproteiinien konsentrointi

- Suodatustehokkuuden seuranta prosessiparametrien (paineet ja virtaukset) ja BRIX-mittausten avulla
- Lopputulos: maitoproteiini konsentroitiin yli 2-kertaiseksi (VCF 2,2)

VCF= Volume Concentration Factor = syöttötilavuus / retentaattitilavuus

- Waterflux (permeaatin virtaus) pieneni 6 %, eli kalvo todettiin toimintakuntoiseksi seuraavaa käyttöä varten.



Mitä laitteistollamme voisi suodattaa?

- **Maitotuotteet:** heraproteiinikonsentraatit, vähälaktoosiset tai laktoosittomat tuotteet, kaseiinikonsentraatit
- **Kasvipohjaiset juomat:** kaura-, soija- ja hernejuomien suodatus ja kasviproteiinien talteenotto
- **Proteiinit:** maitoproteiinien ja kasviproteiinien erotus, rikastus ja puhdistus
- **Mehut ja tiivisteet:** kirkastetut mehut, sokerin ja aromien konsentrointi
- **Ravintoainepitoiset tuotteet:** entsyymien, aminohappojen, bioaktiivisten yhdisteiden puhdistus
- **Sivuvirrat**: sokerien, suolojen ja muiden arvokomponenttien talteenotto ja hyödyntäminen

Kiinnostaako pilotointi membraanisuodatuslaitteistollamme?

- Jää juttelemaan työpajan jälkeen tai ota yhteyttä foodlabs@seamk.fi (muut yhteystiedot Food Labsin nettisivuilla)
  - Selvitetään yhdessä tarkemmin, että onnistuuko laitteistollamme pilotin toteuttaminen!
- F3L-hankkeen puitteissa on mahdollisuus toteuttaa koeajoja (max. kolme ajopäivää)
- Lisätietoja Alfa Laval PilotUnit Multi laitteesta: https://www.alfalaval.fi/tuotteet-ja-jarjestelmat/erotustekniikka/kalvot/erilliset-pilottilaitokset/pilotunit-multi/

KIITOS!

Alisa Ala-Huikku
0408302039
alisa.ala-huikku@seamk.fi

FFFL Pilotointicase esimerkkejä

Proteiinimarkkinoiden trendit ja kehittyvät teknologiat

Matti Leppälehto 08.05.2025

Hanke A80009

Euroopan unionin osarahoittama

Uudistuva ja osaava Suomi 2021–2027

Sisältö

- Yhteistyömuodoista
- Esimerkkejä yritysyhteistöistä
  - Finnamyl Oy
  - Food Farm Oy
  - Linseed Protein Oy
  - Korvalaanen Oy
  - Nature Paavola
- Opiskelijoiden osallistamisesta



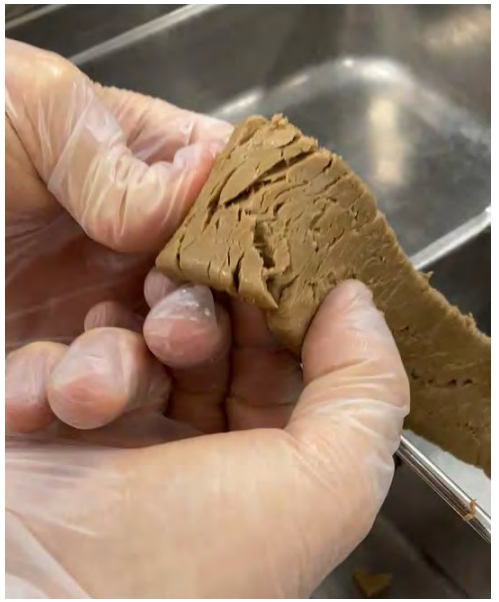
Yhteistyönmuoto esimerkkejä

- Yrityksen raaka-aineen soveltuvuuden testausta
  - Miten raaka-aine käyttäytyy ekstruusiossa
    - Säikeistyvyys
    - Puffautuvuus
    - Aistittava laatu ja ominaisuudet
  - Esim. sivuvirtatuotteen soveltuvuus fraktiointisuodatukseen tai spraykuivaukseen
    - Vaatiiko ennakkokäsittelyä?
    - Aistittava laatu, ominaisuudet ja jatkojalostusmahdollisuudet
- Esituotekehitys ja pilot-testaus
  - Konseptointia, ideointia ja prosessitestausta
  - Tavoitteena esim. saada aluilleen yrityksen tuotekehitysprosessi

Kehityscase #1

- Tavoite perunaproteiinipohjainen liha-analogituote
- Selvitystyötä sopivaksi raaka-ainepohjaksi ja ajoparametreiksi
- Testattu märkä- ja kuivaekstruusio
- Hyviä tuloksia rakenteen parantamisen osalta - mm. säikeistyvyyttä





Kehityscase #2





- Yhteistyö aloitettu 2024
- Yrityksen hamppuproteiinikonsentraatti hyödynnetty laitteen käytön oppimiseen, opetusdemoja opiskelijoille
  - Hyöty molemmin puoleinen SeAMK ja yhteistyöyritys
  - Kasvituote prosessit –kurssin laboratorio-osio ”hamppujauheesta kuluttajatuotteeksi”
- Märkä- ja kuivaekstruusio
  - Raaka-aineen karkeusasteiden sopivuuden testausta
  - Värjäys ja maustaminen (2025)

Kehityscase #3

- Puffattu murotuote, jossa komponenttina pellavarouhe
- Selvitystyötä sopivaksi raaka-ainepohjaksi ja ajoparametreiksi
- Kuiva-ekstruusiotestausta
  - Rakennetestausta
  - Puffautuvuus onnistunutta, miellyttävä rakenne
  - Maustamistestauksia (Makea, suolainen)



Kehityscase #4

- Tavoite: Välipalapatukka, kotimaiset lähituotetut raaka-aineet
- Tuotteen konseptointia, valmistuksen testausta ja reseptiikan formulointia





Kehityscase #5

- Yrityksen raaka-aineiden pakkauskuivaustestejä
- Suunniteltu yhdessä yrityksen raaka-aineen membraanisuodatustestausta
  - Tavoite: säilyvyyden parantaminen





Opiskelijoiden osallistaminen

- Kurssisisällöt
  - Laite-esittelyjä, teknologia- ja tuoteajodemot
  - Riskienarvioinnit
  - Kurssien laboratoriotyöosuudet
- Projektityöt
  - Tuoteprosessien suunnittelut ja taustoittaminen
  - Raaka-aineiden esitestaus, määritykset ja analyysit
  - Laiteohjeiden laadintaa ja testausta
- Opinnäytetyöt
  - Tuotteiden pilottestaukset
  - Raaka-aineiden, parametrien vertailut jne





Kysymyksiä? Kiitos!



Spraykuivaus

FFFL-hanke, työpaja

8.5.2025 Juuso Kumpulainen

Mitä spraykuivaus on?

- Spraykuivaus on menetelmä, jossa nestemäinen materiaali ”sumutetaan” kuivaksi jauheeksi kuuman ilmavirran avulla.
- Menetelmä perustuu nesteen hienojakoiseen sumutukseen, nopeaan veden haihdutukseen ja kuivien partikkelien talteenottoon.





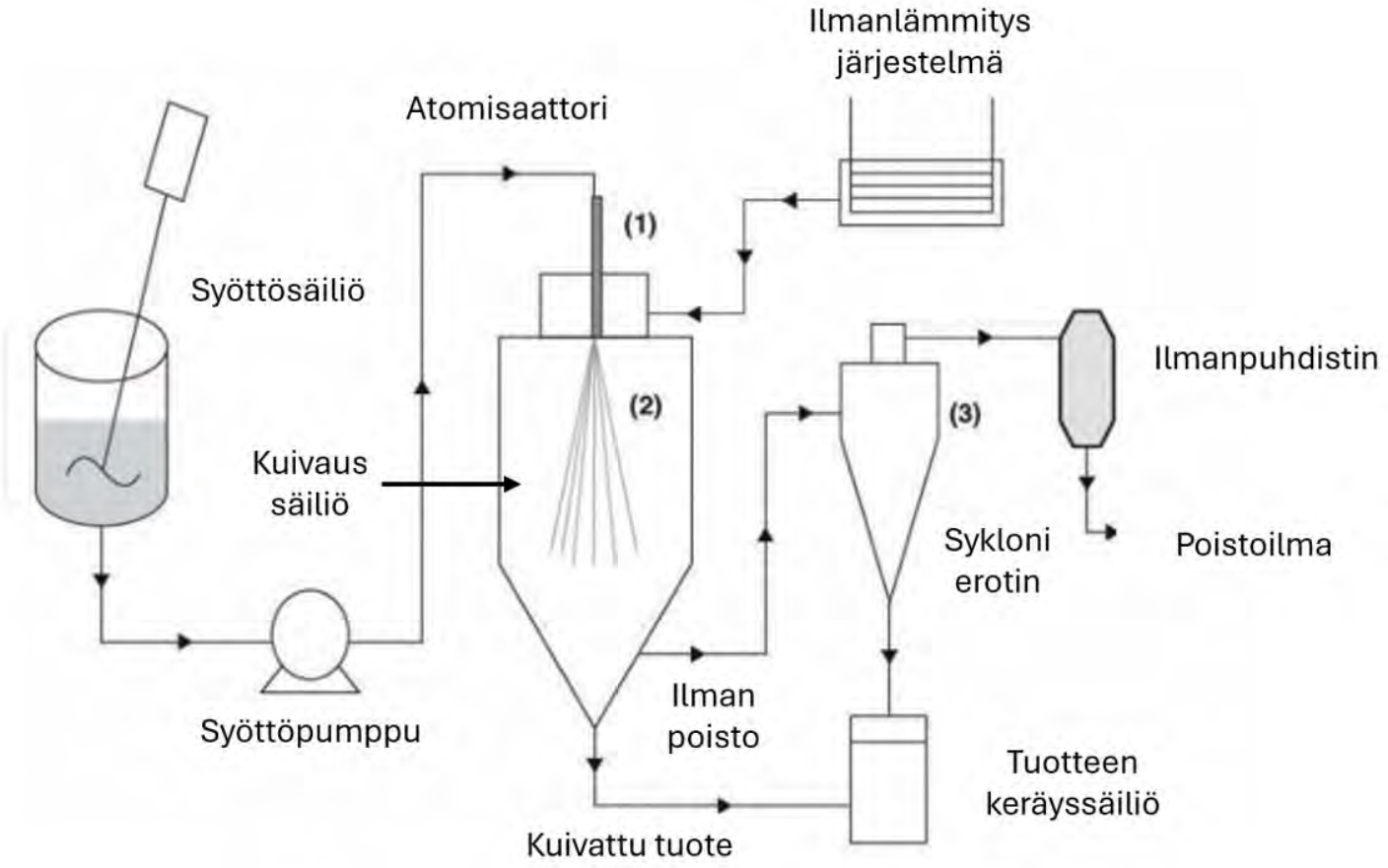
Prosessi

Prosessin kolme päävaihetta:

1. Sumutus (atomisaatio): neste sumutetaan hienoksi pisaraksi.

2. Kuivaus: kuuma ilma haihduttaa pisaroiden kosteuden sekunneissa.

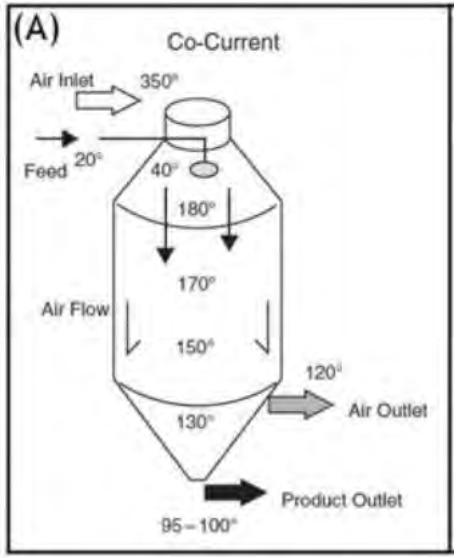
3. Erotus: kuiva jauhe erotetaan ilmasta syklonierottimella ja kerätään talteen.



SD900-SS-spraykuivuri – yleiskatsaus

- Valmistaja: SiccaDania (Tanska)
- Tyyppi: yksivaiheinen (Single Stage), myötävirtamalli
- Soveltuu tutkimukseen ja tuotekehitykseen
- Prosessin ohjaus: kosketusnäytöllinen PLC-järjestelmä

SiccaDania Group



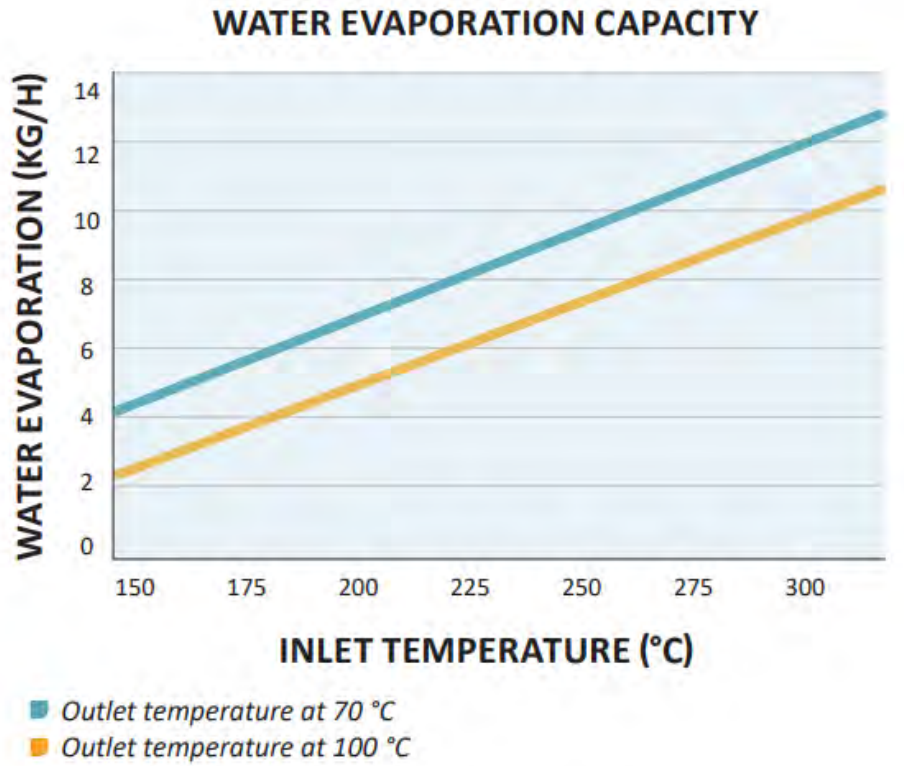
SD900-SS-spraykuivuri – yleiskatsaus

Tekniset ominaisuudet:

- Materiaalit: ruostumaton teräs (AISI 316), elintarviketurvalliset tiivisteet
- Vaihdettava atomisaattorimalli
- Varusteet: syklonierotin, jauhekeräysastiat, turvavarusteet (räjähdyspainekalvo, sammutusjärjestelmä), virtausmittari, pussisuodattimet

Säädettävät parametrit:

- Syöttöpumpun nopeus
- Atomisaattorin paine
- Kuivaussäiliön lämpötila





SEAMK

Seinäjoen ammattikorkeakoulu
Seinäjoki University of Applied Sciences

Tapahtuman palautekysely

Euroopan unionin osarahoittama

Seinäjoki

ETELÄ-POHJANMAAN liitto

SEAMK

Future Frami Food Lab:

SEAMK Food Labs:

Vastuulliset ja vähähiiliset elintarvikkeet: