



LUT

Lappeenranta

University of Technology



Erotustekniikan mahdollisuuksia luonnontuotealalla

Lappeenranta 05.04.2017

Mari Kallioinen, TkT, Tutkijaopettaja
Resurssitehokkuustutkimusalan johtaja
Lappeenrannan teknillinen yliopisto
Mari.Kallioinen@lut.fi, Puh. 050 586 2506

LUT LUKUINA 2015



1969 perustettu 1969,
alusta asti tekniikka
ja talous yhdessä

78 M€ rahoitus 78 M€: opetus- ja
kulttuuriministeriö 48,9 M€,
täydentävä rahoitus 29,1 M€

920 tieteellistä julkaisua

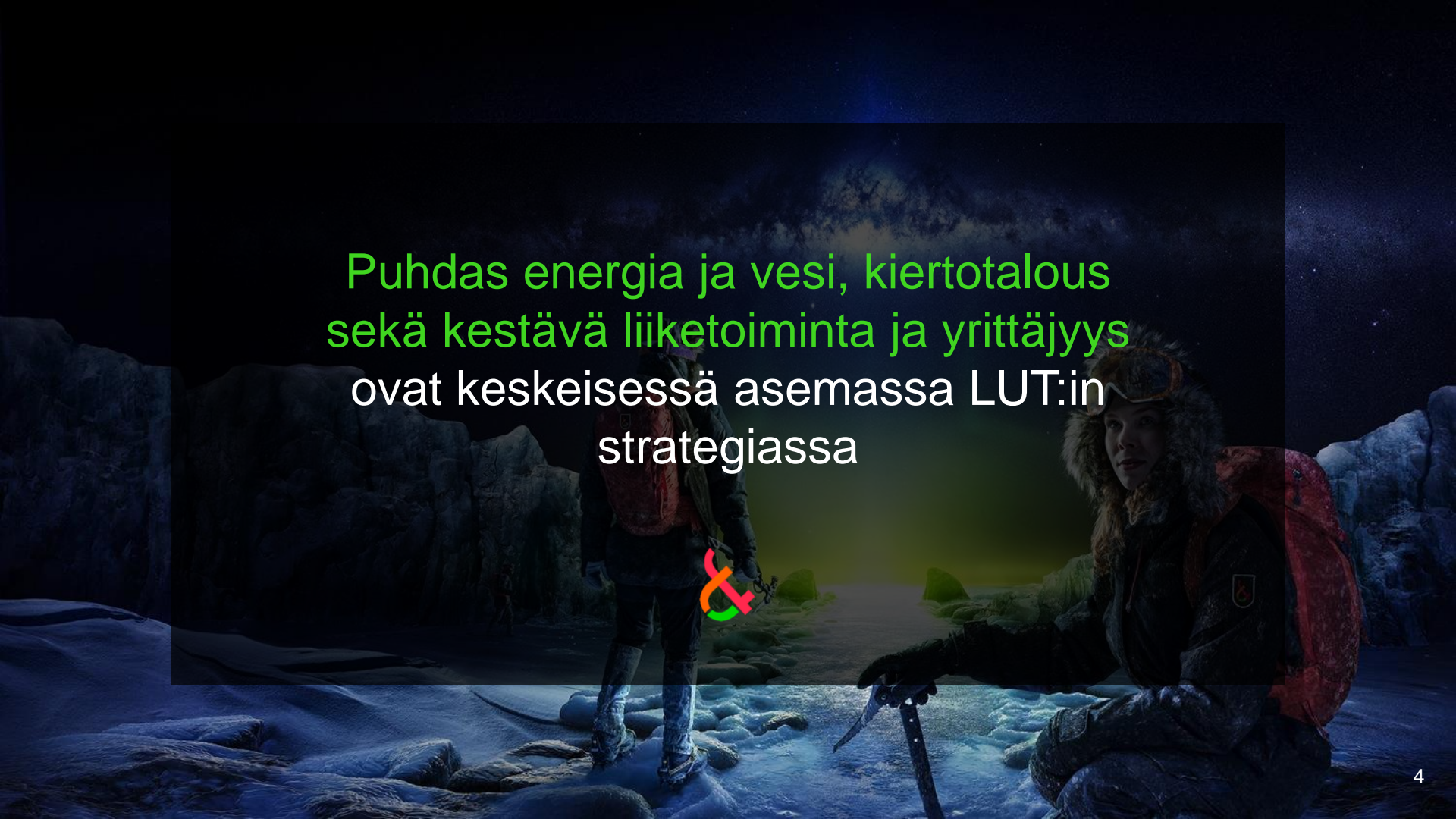
893 henkilökunnan jäsentä

4353 perustutkinto-opiskelijaa

70 eri kansallisuutta
kampuksella

524 tohtorikoulutettavaa

1/3 uusista opiskelijoista
ulkomaisia



Puhdas energia ja vesi, kiertotalous
sekä kestävä liiketoiminta ja yrittäjäyys
ovat keskeisessä asemassa LUT:in
strategiassa



LUT RATKAISEE

PUHDAS ENERGIA

- Energiamarkkinat ja aurinkotalous
- Energian muunto- ja varastointiteknologiat
- Kestävyytutkimus

KESTÄVÄ LIIKETOIMINTA JA YRITTÄJYYS

- Innovointi ja kestävä arvonluonti
- PK-yritykset ja kansainvälinen yrittäjyys
- Liiketoiminnan analytiikka ja päätöksenteko
- Yritysten digitalisaatio

KIERTOTALOUS

- Veden puhdistus ja uudelleenkäyttö
- Kierrätetyn ja uusiutuvan raaka-aineen käsittely
- Tuotteet ja elinkaariarviointi

POIKKILEIKKAAVAT TEEMAT

- Digitalisaatio ja datatiede
- Kärkialojen tutkimus Venäjän kontekstissa ja parhaiden venäläiskumppaneiden kanssa

ARVOMME | ROHKEUS MENESTYÄ. INTOHIMO LUODA UUTTA TIETEEN AVULLA. TAHTO RAKENTAA HYVINVOINTIA.

Tutkimuksemme kattaa koko arvoketjun



RAAKA-AINEET

JALOSTUS &
PROSESSOINTI

TUOTTEET

Metsät
Pellot
Kalat
Levät
Marjat
Sienet
Ravinteet
Organic waste

Talteenotto
Erotus
Puhdistus
Jalostus
Muokkaus

Bioenergia
Biomateriaalit
Biokemikaalit
Puhdas vesi

LUT RATKAISUT
LUT PROSESSIT
LUT MALLIT, (käsittää myös bisneksen ja kestävyuden)



LUT SCHOOL OF ENGINEERING SCIENCE

- Professors 12
- Associate Professors 10
- Doctoral students: 75
- Staff in total 150
- Peer reviewed publications 260/a
- Budget: ~ 9,5 M€ of which external funding ~ 40 %

- LENS Dean Heikki Haario, Vice Dean Eeva Jernström

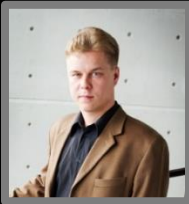
Erotustekniikan osaamisalue

Prof. Mika Mänttari



4 professoria, 12 tohtoria, 30 tohtoriopiskelijää

Neste-
Kiintoaine -
erotus



Prof.
Antti Häkkinen

Membraani-
tekniikka



Prof.
Mika Mänttari

Kemialliset
erotusmenetelmät



Prof.
Tuomo Sainio

Termiset
yksikkö-
operaatiot



Prof.
Marjatta Louhi-Kultanen
10%



LUT tutkimusalustat:

RE-SOURCE, Resource efficient production processes and value chains,
Ass. Prof. Mari Kallioinen

SAWE, Safe water for all, Prof. Mika Mänttari

LAPPEENRANTA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

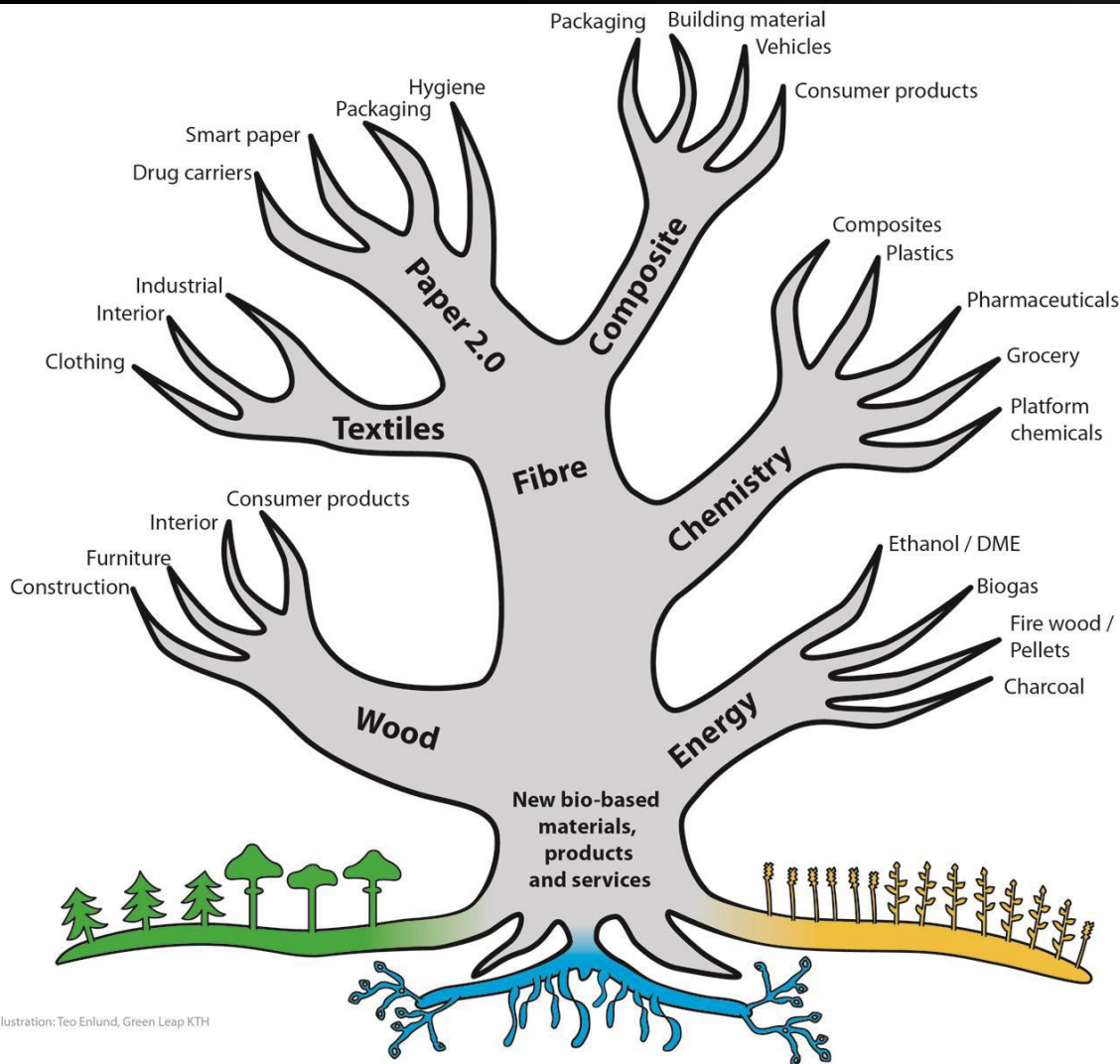


Luonto tarjoaa mahdollisuuksia moneen

- Ravinto
- Lääkkeet & hyvinvointi
- Kauneus
- Pakkaaminen
- Sisustus
- Energiantuotanto

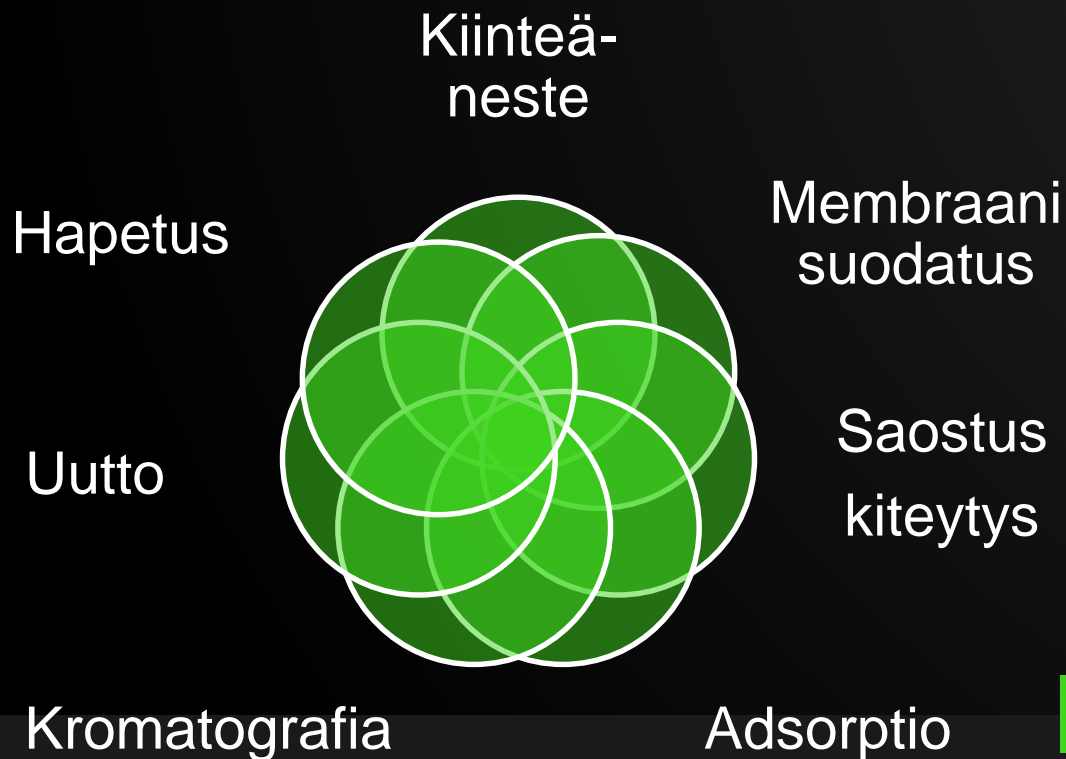
Avainkysymys tuotannon kannalta on useimmiten taloudellisesti kannattavan erotusmenetelmän löytäminen

LAPPEENRANTA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



LUT EROTUS & PUHDISTUS

Nämä ja näistä muodostetut prosessit



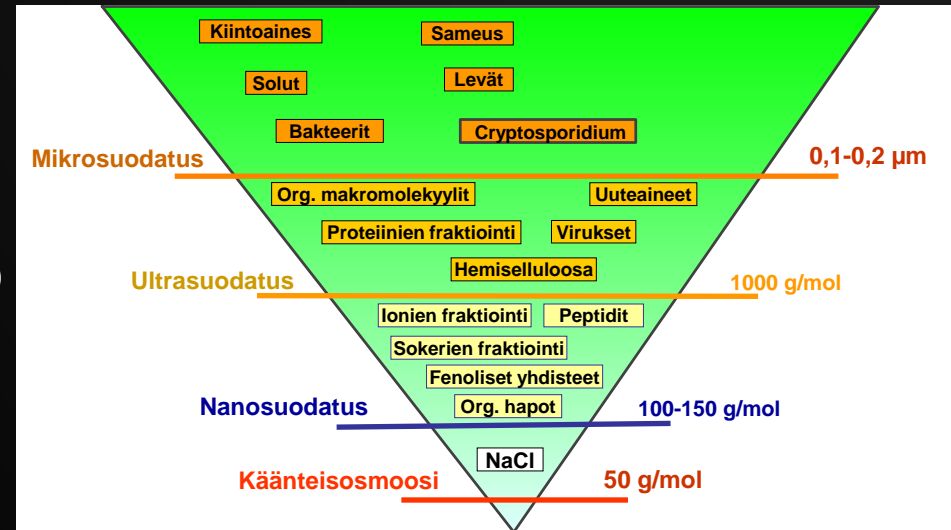
MembraanisuoDATUS

Puhdistusta, väkevöintiä, fraktiointiä



- MembraanisuoDATUS mahdollistaa kooltaan tai fysikaalisilta ja kemiallisilta ominaisuuksiltaan erilaisten yhdisteiden väkevöimisen ja puhdistamisen
- LUT:n membraanitekniiKAN tutkimusryhmässä on tutkittu esimerkiksi:
 - kasvisöljyjen puhdistamista
 - nokkosen keitinveden tuotteistamista
 - sokerijuurikkaan komponenttien fraktiointiä (betaiini)
 - erilaisten sokereiden fraktiointiä
 - maidon komponenttien fraktiointiä
- Tutkimusta sekä vesiliuoksilla että orgaanisilla liuottimilla

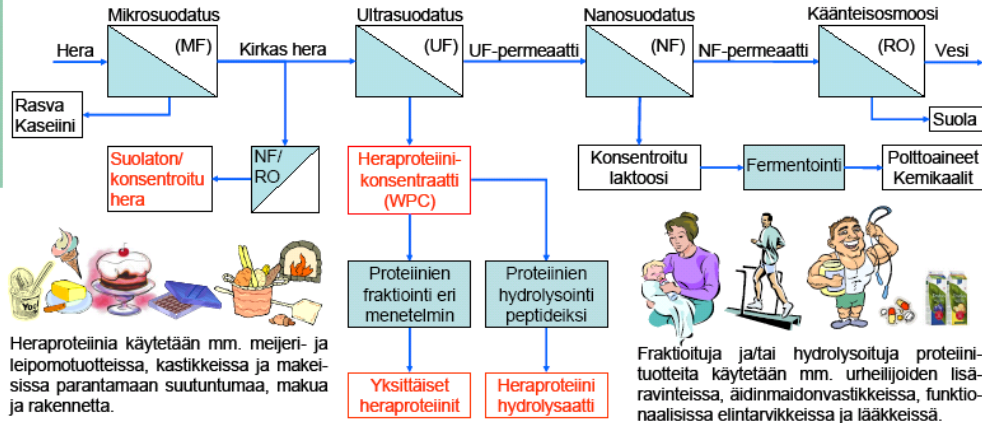
Paine-eroon perustuvat membraaniprosessit



ESIMERKKI HERAN SUODATUKSESTA



Heran suodatus



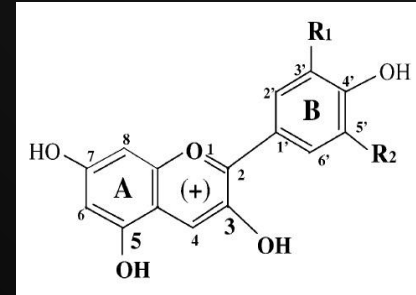
Useampi erotusprosessi peräkkäin → samasta raaka-aineesta monta tuotetta

Case example:

Recovery and purification of plant polyphenols



- Recover valuable compounds by e.g. extraction
- **Enrichment** to increase the value of the product
- Purification in order to separate a **specific compound** from the extract
- **Case: purple-fleshed potato (Synkeä Sakari)**

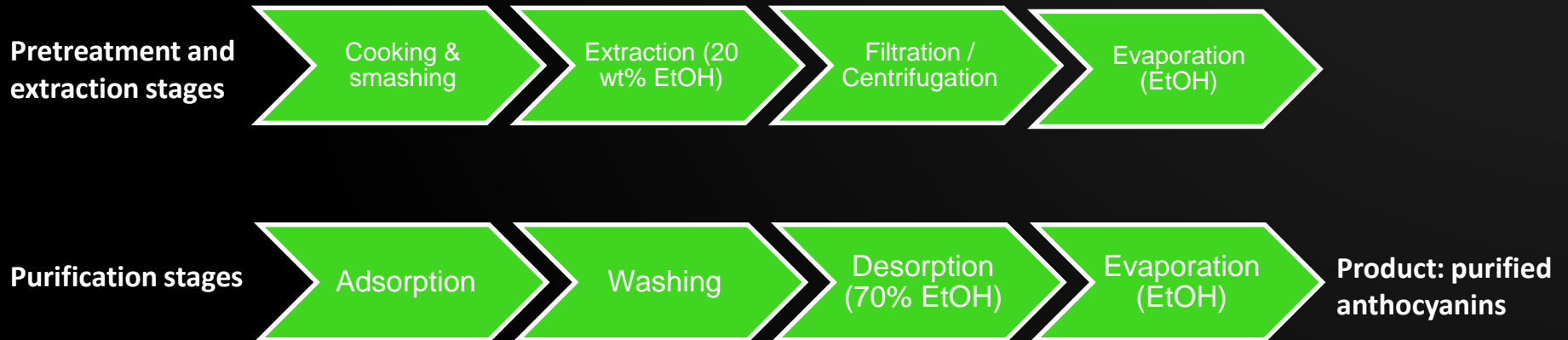


Taken from: M.G, R.W,
Biochemical Engineering Journal,
2003.

Case example: Recovery and purification of plant polyphenols



- A complete process scheme was tested and each stage validated/optimized





Case example: Purification by adsorption

- Glass tube packed with a hydrophobic polymer material
- Feed stream flows through the tube
- Anthocyanins are bound to the polymer, impurities are not bound
- After saturation, anthocyanins are removed from the polymer with ethanol
- Ethanol is evaporated and purified anthocyanins can be freeze-dried



YHTEISTYÖMAHDOLLISUUDET



- Sekä kahdenvälisiä yritysprojekteja (ostopalvelututkimusta) että julkisrahoitteisia konsortioprojekteja (TEKES, EU-rahoitus)
- Mukana yksi tai useampi tutkimusryhmä ratkaistavan ongelman mukaisesti
- Labramittakaavasta teolliseen mittakaavaan ja ideasta toimiviin sovelluksiin
- CST – Erotustekniikan keskus - **yritysten ja tutkijoiden verkostoitumisalusta** (Jäsenmaksu yrityksen koon mukaan: pienet 200 €, keskisuuret 540 €, isot 1800 €)
- Liity mukaan ottamalla yhteyttä: CST:n johtaja Eeva Jernström, Puh. 0405570918, etunimi.sukunimi@lut.fi



Ass.professor Eeva
Jernström –
Separation concepts
Head of CST



LUT

Lappeenranta

University of Technology



LAND OF THE CURIOUS