

Mittaustekniikan yksikön osaaminen Kajaanissa biotalouden mittauksissa ja prosessoinnissa

Tutkimuspäällikkö Jarkko Rätty
Oulun yliopisto, Mittaustekniikan yksikkö Kajaani
jarkko.raty@oulu.fi



MITY: Missio ja visio

- Erikoistunut mittaustekniikkaan,
Sijaitsee **Kajaanissa**
- Pääsovellutukset
 - **Cleantech** (Kaivokset, prosessiteollisuus, uusiutuva biotalous)
 - **Terveys ja hyvinvointi sekä ravinto**
 - **Biotalous**
 - Henkilöstö > 30
- Pyritään myös kaupallistamaan tuloksia



Kainuu kasvaa huippuluokan tutkimuksella

CEMIS on tehnyt Kainuussa jo 10 vuoden ajan kansainvälistä huippu- tutkimusta, jolla on autettu yrityksiä, luotu uusia työpaikkoja ja vahvistettu alueen profiilia. CEMIS-keskuksen menestys pohjautuu ainutlaatuisen yhteistyöhön ja pitkäjänteiseen työhön Kainuussa eri toimijoiden kesken.

TEKSTI HEIDI LEHIKKAINEN KUVA ANU KOVALAINEN

Mittaus- ja tietojärjestelmien erikoistunut CEMIS on sopimus- ja tutkimuskeskus, jonka toimipäiden tekemä yhteistyö on Suomessa ainutlaatuisia. Toimijat tuovat toisensa ja toistensa vahvuudet, mikä mahdollistaa laajien hankkeiden haun ja uusien toimintamallien kehittämisen. Mukana olevat organisaatiot ovat toimineet alueella pidempäänkin, mutta CEMIS jähli jo vuodesta toiseen 5-6. marraskuuta Kajaanissa. Tuolloin järjestetään myös luovuuksien ja innovaatioiden kilpailu.

– Teemme kansainvälistä huippu- tutkimusta. Meidän täytyy olla kansainvälisesti erinomaisia, että voimme auttaa paikallisesti. Kokemuksella on auttaa alueen yrityksiä, kun tutkimus on lähellä, yritykset voivat parhaiten hyödyntää sitä. Lähes kaikissa hankkeissamme yritykset ovat jollain tavalla mukana. Vahvutemme tulevat siitä kautta, kytkeyttä CEMIS-keskukseen johtaja Mikko Korttila.

Innovaatioita kaupassa asti Kainuussa CEMIS on valokattanut laajasti. Se on auttanut uusien yritysten syntyessä, työpaikkojen luomisessa sekä esimerkiksi voimakkain kehittymisessä ja kasvamisessa kansainvälisillä talvikauppojen keskuksiä. Alueellisen vaikuttavuuden lisäksi tutkimuksen tulokset voi myös toimia kaupun hyödyllä Lumenen kosmetiikkaa, jossa on puoleksi kuva.

– Yksi sen innovaatio on laajentanut täällä ja Lumenen on sen kaupallistamatt. Lisäksi on vaikuttava muuttamattomuuksia, jota parhaimmillaan kaupallistetaan. Kainuussa mittateknologian on kehittänyt yritykset ja tutkimuskeskus jo 10 vuotta. Mittateknologian TK-ekspertiseetti on strukturoitunut Suomessa. Data-analytiikkaa ja big dataa voidaan enene-

vissä määrin hyödyntää, mikä tuottaa mahdollisuuksia.

Reaalitietoiset mittalaitteet
Mittalaitteiden kehittäminen teollisuuteen tehtiin yhteistyössä yritysten kanssa. Vuorovaikutus on keskeistä mittauksessa, jolla odotetaan nykyään jatkuvaan mittaukseen, luotettavuutta ja toimintaa myös vaihtelevissa olosuhteissa.

– Jos mittaus väkkaapa väst, mikä kokeellista määrittäminen, mittaus saattaa olla puron varmistus. Tai prosessimittauksessa voi olla vaikeita haasteita tai epäselvyyksiä, kuten lämmön ja kosteuden, Ouluin yliopiston Kajaanissa sijaitsevan mittaus- teknologian yksikön tutkimuspaatikko Jukka Käyry.

– Toimintatila ovat paperit- ja sähkö- teollisuudessa, kaivos- ja ympäristömittauksissa.

– Ilmatalon on viime vuosina nostanut päänsä. Pyynnin hyödyntäminen myös sivotuotteita eli oksaa ja karnot. Nämä on arvokkaita aineita, jota voidaan käyttää ilma- ja maailman- olosuhteissa korvaamaan öljypohjaisia kerosiineja. Olemme saaneet hyvää tulosta niiden eristämisestä.

– Metalliteollisuuden lisäksi maatalouden kannalta yhteistyö on ollut pitkä ja tiivistä maan ja erikois- laisten hyödyntämisessä.

– Pyynnin jatkossa nostamaan jalostusarvoa siltä, ettei marja vie- täkään täällä paikallistalossa, vaan j- löstetään täällä Kainuussa ja vie- tämään arvokkaana tuotteena ulos. Käyttöolosuhteissa ja ympäristö- olosuhteissa on kehitetty muun muassa rakennemallien reaalitietoi- sista mittauksien laitteissa. Niitä voidaan reagoida mahdollisesti laa- tuun laskettavista väestä tulevien pakkas- ja kuumuuksien. Eri perusteiden mittauksien on luonnollista.

– Perinteisesti on ollut niin, et- tä yksin on kehitetty olemassa olli- kkin näytteen, se on viedä laborato-

rioon ja tulokset on saatu puun päi- viin päästä. Tämä valitsemalla tavalla on ehkäytty maan järkevään jo- palon, ja tuho voi olla mittava.

– Kehittyneen uusien innovaatio- den eteen on jatkuvaa. Yksi tuo- rimmista esimerkeistä ovat auto- nomiset mittauslaitteet.

– Pari vuotta olemme pystyneet hyödyntämään autonomista väst- älyä ja drone-tekniikkaa. Olemme kehittäneet ja kaupallistaneet tääl- lä alueen kimmittävää väestä- tteen ottimen, jollaisia ei ole muual- la. Voimme ajaa mittauslaitteita il- jelle leitettyä puukantaa, tiettyyn sy- vyyteen ottamaan näytteen.

– Tulevaisuudessa suunta on es- tää enemmän erikois- ja mitta- lausjärjestelmien kehittämiseen ja jo olemassa olevista mittalaitteista tu- leen datan hyödyntämiseen.

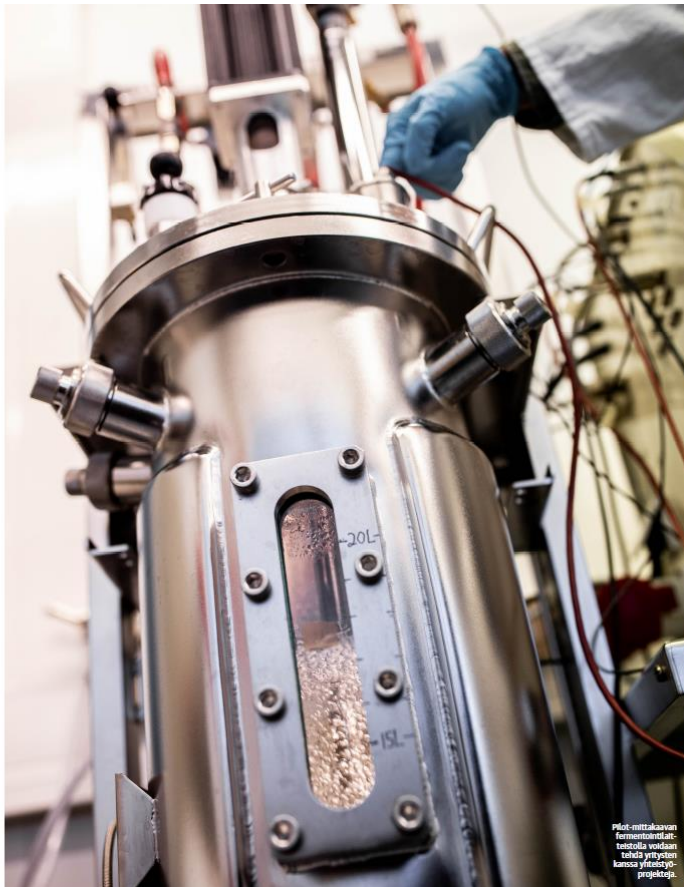
– Yhdistämällä dataa voimme saada selvälle alustaa, jota tällä het- kellä ei voida mitalla mitata.

Mikä on CEMIS?

Centre for Measurement and Information Systems on mittaus- ja tietojärjestelmien erikoistunut tutkimus- ja koulutuskeskus.

CEMISissä yhteistyössä toimivat Oulun ja Jyväskylän yliopistot, Kajaarin AMK, VTT MATECS CSC - Tieteen tutkimuskeskus.

Rahoittajina toimivat Kainuun liitto, Pohjois- Pohjanmaan ELY-keskus, Kajaarin kaupunki, Sotkan kunta ja yritykset.



Piilot- mittakaavan fermentointilait- teissa voidaan tehdä yritysten kanssa yhteistyö- projekteja.

KAINUU

Piilossa olevaa osaamista – Kainuussa on iso ryväs kansainvälistä huippu- tutkimusta, josta edes tädäläiset eivät tiedä

Julkaistu: 19.9.2020 klo 13:32



Piilottihallissa ovat talossa kehitetyt piilottikokoiset mittalaitteet. Kuva: Juha Neuvonen



Taru Paavoseppä, teksti Juha Neuvonen ja CSMIS,

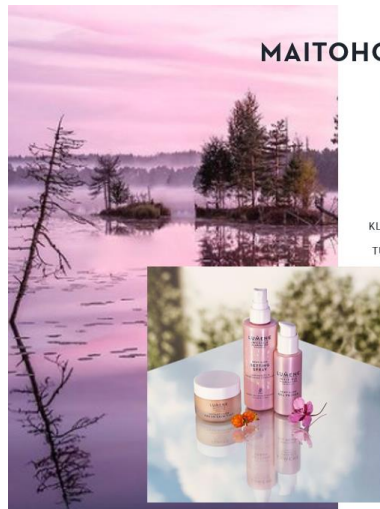
Kainuun Sanomat:

<https://www.kainuunsanomat.fi/artikkeli/piilossa-olevaa-osaamista-188267825/>



MITYn osaaminen

- Elinkeinoelämälähtöisten TKI-hankkeiden suunnittelu ja toteutus
- Mittaustekniikan kehittäminen ja soveltaminen
- Metsäbiomassojen ja sivuvirtojen prosessointi
- Palvelututkimus suoraan yrityksille
- Laajat yhteistyöverkostot



MAITOHORSMAN KUKKAUUTE

Ideasta tuotteeksi

- | | | | |
|--|----|----|--|
| SCALE UP, KAUPALLISTAMINEN | 8. | 1. | UUSIEN POTENTIAALISTEN RAAKA-AINEIDEN ETSIMINEN (markkinoihin ja TK:n yhteistyö, yhteydenotot muilta yrityksiltä/yliopistoilta/start up) |
| FORMULOINTI, KLINISET TEHOTESTIT (IN VIVO), TURVALLISUUSARVIOINTI | 7. | 2. | YHTEISTYÖKUMPPANEIDEN ETSIMINEN Nordic Herbs Oy |
| KONSEPTIN LUOMINEN: KANSANPERINTEET/ TARINAT, TRENDIT | 6. | 3. | HANKINTAKETJUN TURVAAMINEN |
| IDEOIDEN/KEKSINNÖN TURVAAMINEN: PATENTIT, TAVARAMERKIT, KÄYTTÖOIKEUDET | 5. | 4. | KEMIALLINEN KOOSTUMUS, TEHOTESTIT (IN VITRO), TURVALLISUUSTEEN JA TOKSIKOLOGIAAN LIITTYVÄT ANALYYSIT. (gligaitannini, antioksidantti) |

LUMENE

Technologies

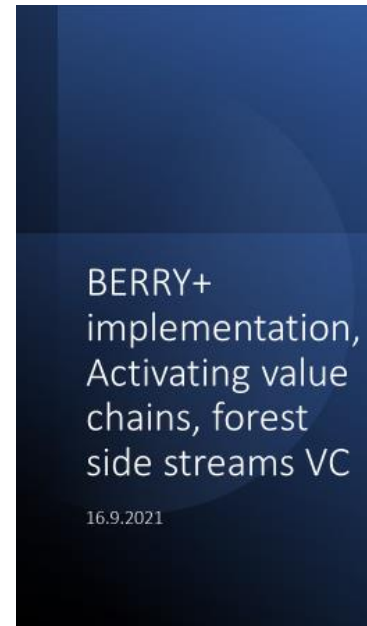
- Traditional analytics: LC-MSMS, CE, HPLC, spectrophotometry, fluorometry, gravimetry, cell culture tests, for microbes PCR, enumeration, Bioscreen etc.
- Processing: extractions (including SFE and ultrasound), dryings (lyophilisation, spray drying), filtrations.
- Fermentations: 4x1 L and 30 L
- Optic spectroscopy (NIR strongest)
- Construction of measurement devices, software

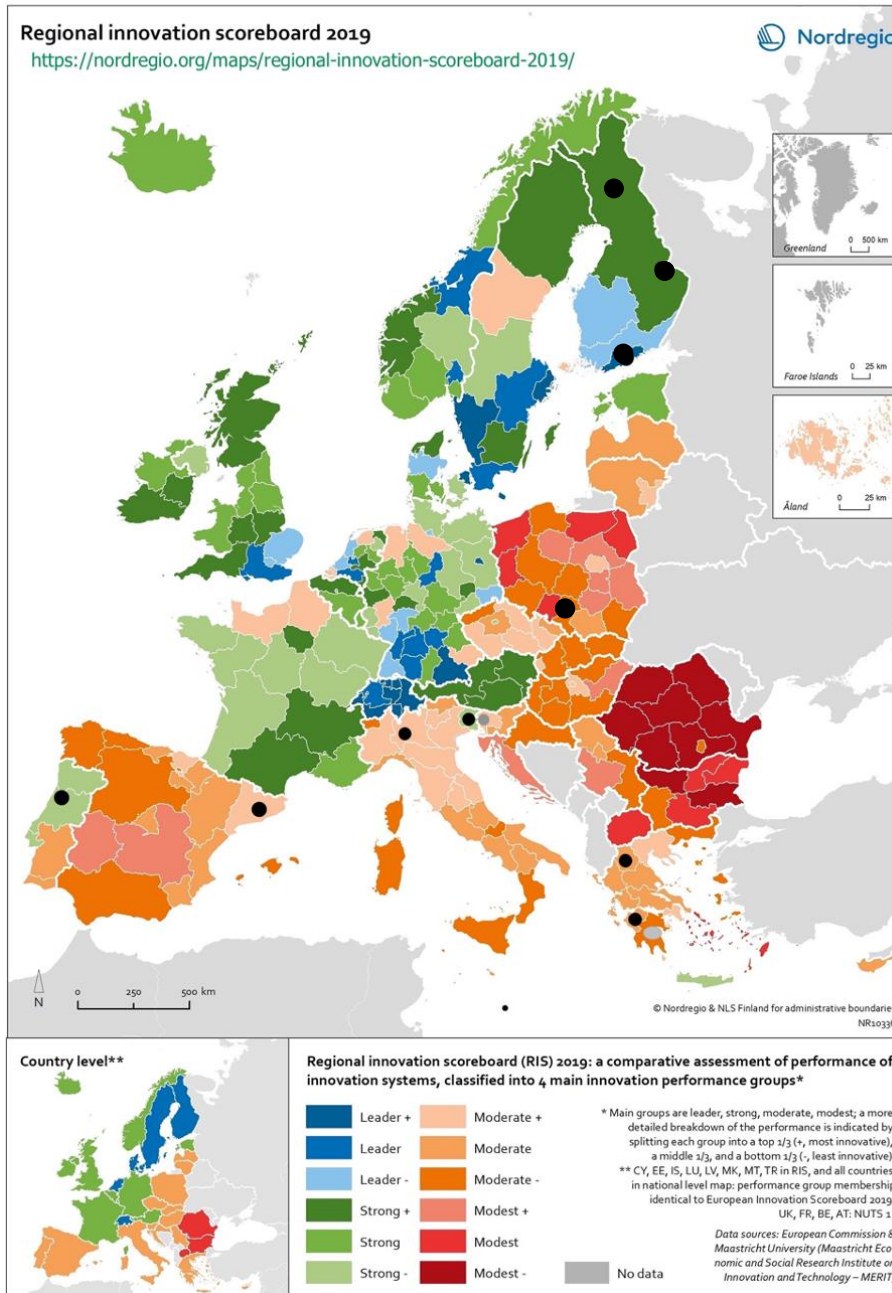
Collaborators & expertise

- Berry, beverage, bioethanol, cosmetic & food industry
- Agriculture, feed analytics, collaboration with dairy industry in Finland and Estonia
- Patented innovation; bioactive lingonberry extract for cosmetic industry
- Next goals to take up more cell culture - based texts and widen international collaboration to benefit Northern industries and companies

Mity rooli kumppanuuksissa

- BERRY+ on älykkään erikoistumisen ja teollisuuden modernisaation kansainvälinen kumppanuus, joka yhdistää yhteensä kahdeksan aluetta kuudesta EU:n jäsenvaltiosta. Kumppanuus liittyy uusiutuvien luonnonvarojen ja niiden ainesosien sekä teollisuuden sivuvirtojen prosessointiin korkeammalla jalostusarvolla
- Mity on ottanut roolia metsäbiotalouden sivuvirtojen jatkojalostukseen tähtäävän työryhmän toiminnan aktivoinnissa





What is BERRY +?

- **What is BERRY+?**
- **BERRY+ is an S3 industrial modernisation partnership.**
- It was approved by the European Commission's Joint Research Centre on 17.11.2021.
- **Objectives:** (1) to strengthen bio-based economy value chains in the participating regions, through innovative applications. A lot of attention is paid to circular economy; (2) to improve the functions and effectiveness of innovation intermediaries; and (3) to develop long term operational as well as strategic partnerships.
- **Partnership:** the Regional Council of Kainuu (FI), the Regional Council of Helsinki-Uusimaa (FI), the Region of Western Greece (GR), the Region of Western Macedonia (GR), Friuli Venezia Region (IT), Lombardy region (IT), Catalonia (ES), Centro (PT), Athens University of Agriculture (GR), Malopolska (PL), the Regional Council of Lapland (FI). The partnership is not closed.
- **Selected value chains:** bio-based and recyclable textiles, dairy industry side-streams, forest-industry side-streams, plant-based proteins, and regenerative cosmetics.
- **Budget and timetable:** S3 partnerships have no funding, at least till today. They are expected to be funded through own funds. This proved a challenge. We are finding synergies and setting top new projects to be able to implement BERRY+. One such example is the BRIDGES project (Interreg Europe). There is no end-date. What is important is make the partnership useful to the partners.
- **Results to-date (24.11.2021):** we have three kinds of results (1) implementation of the BERRY+ action plan; (2) concrete interregional actions, (3) improvement of innovation intermediaries, and (4) methodological contributions.
 - (1) IMPLEMENTING THE BERRY+ VALUE CHAINS: All value chains except 1 have been activated. The most systematic activation is with the forest industry side streams (coordination is by OU).
 - (2) CONCRETE INTERREGIONAL ACTIONS INCLUDE: on going negotiations between (1.1) Kainuu, Centro, Friuli Venezia Giulia and Malopolska in the field of forest industry side streams; (1.2) Helsinki-Uusimaa, Kainuu and Friuli Venezia Giulia in the field of bio-based textiles [programme cooperation]; (iii) Western Macedonia and Helsinki-Uusimaa in the field of dairy industry side streams [programme cooperation].
 - (3) IMPROVEMENT OF INNOVATION INTERMEDIARIES: on going process involving MITY, the RCK and national innovation funds. A preparatory project (INKA project) has been completed, and next steps are in planning process.
 - (4) METHODOLOGICAL CONTRIBUTIONS: value chain mapping methodology; exploration of national funding instruments with interregional collaboration options; activation of value chain methodology, especially building on research results and accessing markets; collection of good practices.

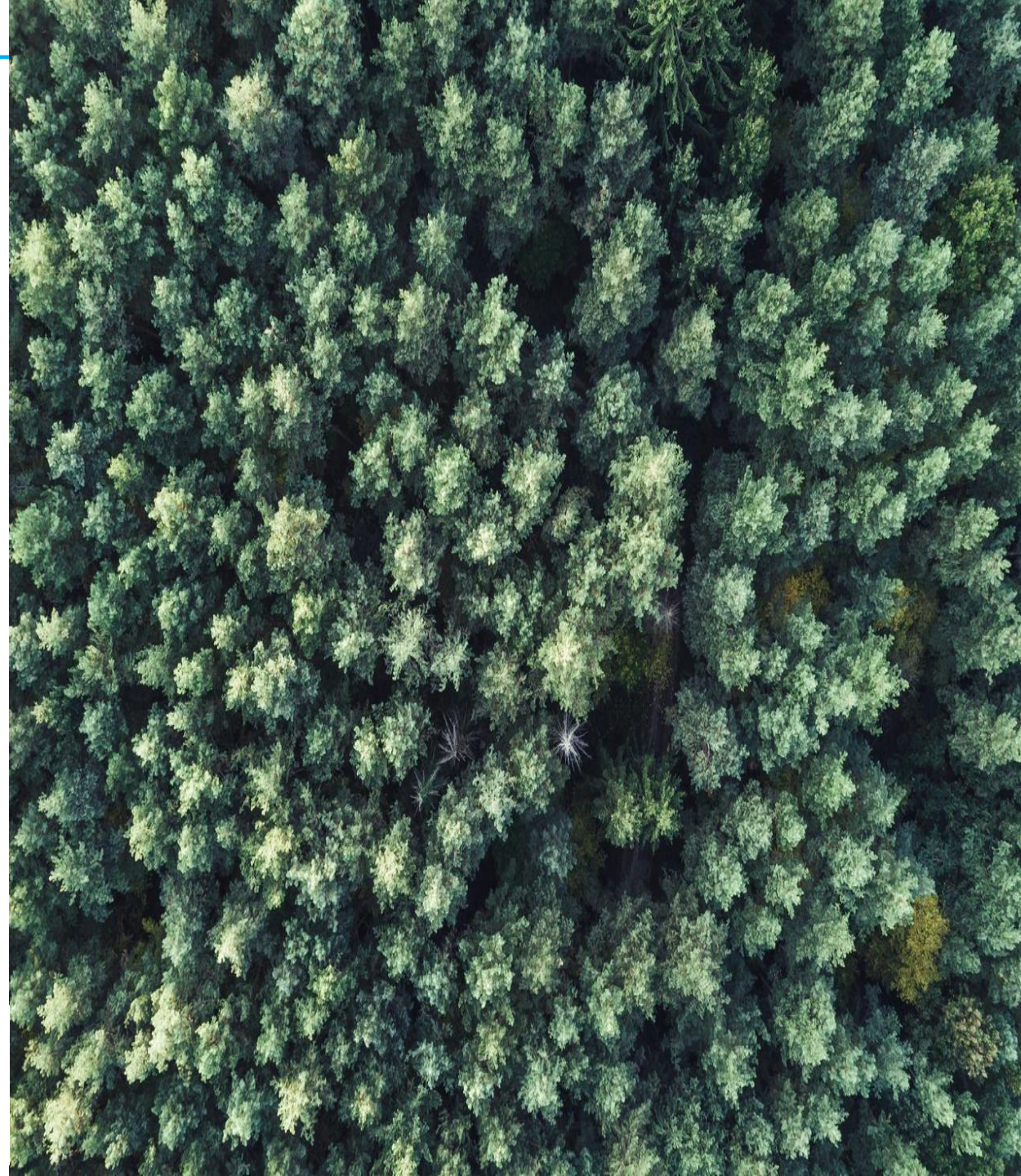


Case esimerkki

Teollisuuden sivuvirroista syntyvän ligniinin liukoisuuden parantaminen ja sen hyötykäyttömahdollisuudet uusissa applikaatioissa

TELI

1. Hankkeen keskeinen tavoite on kehittää ja parantaa Kainuussa syntyvien ligniinijakeiden liukoisuutta ja pilotoida niiden käyttöä maali- ja liimateollisuuden raaka-aineena.
2. Yhdessä toimijoiden kanssa suunnitellaan hankkeen tulosten hyödyntämisen edellyttämät jatkotoimenpiteet ja mahdollisesti laajempi tutkimuskokonaisuus, jossa yrityksillä on keskeinen rooli.



Uudet innovaatiot biotuoteteollisuuteen

- INNOBIO-hankkeessa päivitettiin fermentointi laitteistoa ja siihen liittyvää osaamista – Mahdollistaa tiiviimmän yrityslähtöisten TKI-aihioiden suunnittelun ja toteuttamisen Kainuussa
- INNOBIO-hankkeessa koivun pintatuohen SFE-utto laitteistolla. Tuohen sisältämät betuliiniyhdisteet (betuliini, betuliinihappo, lupeoli) potentiaalisia mm. syövän, HIV:n ja tulehduksen hoidossa. Kehitettiin myös tutkimusta tukevaa analytiikkaa



Extraction of valuable compounds from bioeconomy industry side streams – Extream

- Hankkeessa kehitettiin ylikriittiseen hiilidioksidiuuttoon (SFE) perustava prosessointimenetelmä männyn uuteaineiden talteenottoon, keskittyen metsäteollisuudesta saataviin mäntysivuvirtoihin.
- Isomman mittakaavan uuton pilotointikoe toteutettiin Itävallassa Natexin tehtaalla
- Uutetta saatiin parhaillaan 30% alkuperäisen uutetun materiaalin määrästä.
- Uutteita on lähetetty kokeiltavaksi
- kemikaalien raaka-aineena mm Japaniin ja Hollantiin, sekä kotimaiselle luonnontuotealan yritykselle

BUSINESS
FINLAND



Euroopan unioni
Euroopan aluekehitysrahasto

Vipuvoimaa
EU:lta
2014–2020



UNIVERSITY
OF OULU



Puurakentamisen terveysvaikutukset

- Yhteishanke Kuhmon kaupungin kanssa, Tuupalan palkitun puukoulun hyvinvointiin ja terveyteen vaikuttavien ominaisuuksien tutkimiseksi
- Tehty fysikaalisten ja kemiallisten ominaisuuksien jatkuvatoimista sensoriseuranta 10 kk
- Myös sisäilmanäytteitä mikrobiallisen laadun ja kemiallisten ominaisuuksien selvittämiseksi
- Stressimittauksia, 3 yhden viikon jaksoa: talvella, ennen syyslomaa ja syysloman jälkeen: yhteensä noin 1300 sylkinäytettä
- Verrokkeina Tuupalan kivikoulu ja Vaalan yhtenäiskoulu
- Mielenkiinto tutkimukseen ollut korkea
- Puurakentamisseminaari Kuhmossa 16.12.



ValueStreams

- Itämeren alueen interreg-ohjelman Seed Money –hanke, valmisteluhanke
- Latvian Vidzemen maakunta ja Venäjältä Arkangelista North State Medical University muut kumppanit
- Vidzemen maakunnalla biomassat ja high added value – tuotteet strategiansa kärki, Arkangelin alueen raaka-ainevarat meriruohosta metsän puihin erittäin laajat
- Edistetään sellaisten sivuvirtojen ja biomassojen, jotka riittävät teolliseen valmistukseen, käyttöä luonnon-tuotteissa: elintarvike, virvokkeet, kosmetiikka, myös vihreä kemian teollisuus
- Laajennettu 10 partnerin verkostoksi
- Kytkeytyy vahvasti Berry+ -alustaan.



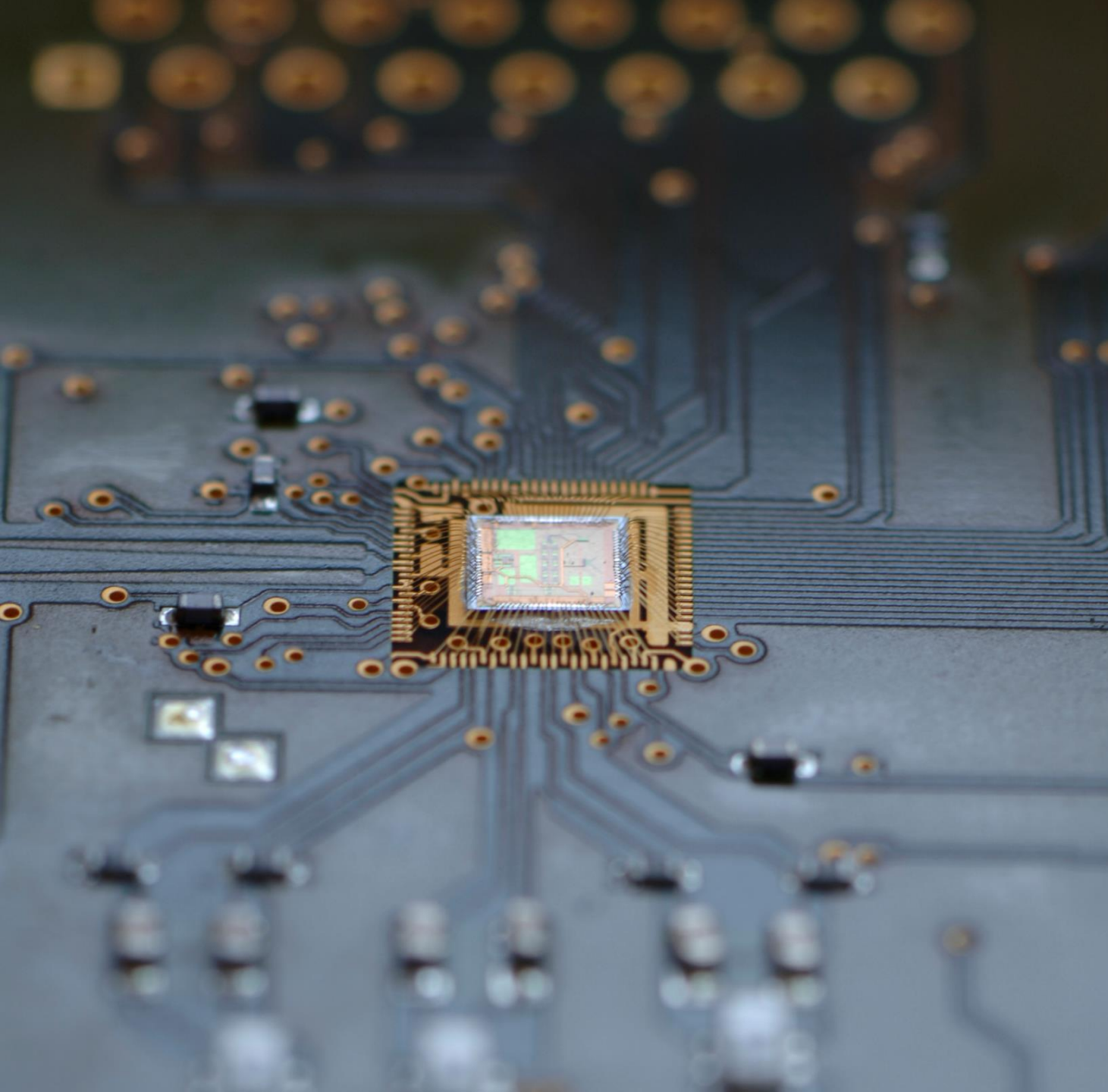
CASE STUDY

LINGONBERRY - Side stream utilization



NEW PRODUCTS

- Lumene Oy purchased the processing method from the Univ. Oulu and patented the process including the method for processing the phenolic fractions and recipes for the skin care products.
- EU patent in December 2017
- Cosmetic products are commercialized and they have been in the market for several years (Luminous).
- Three companies are still involved in the production chain of the products
- chemical quality analysis is performed in the MITY's laboratory for each production batch.



Tekninen
laitekehitys



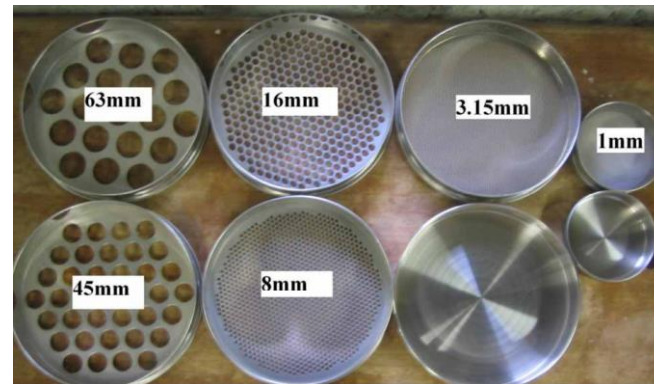
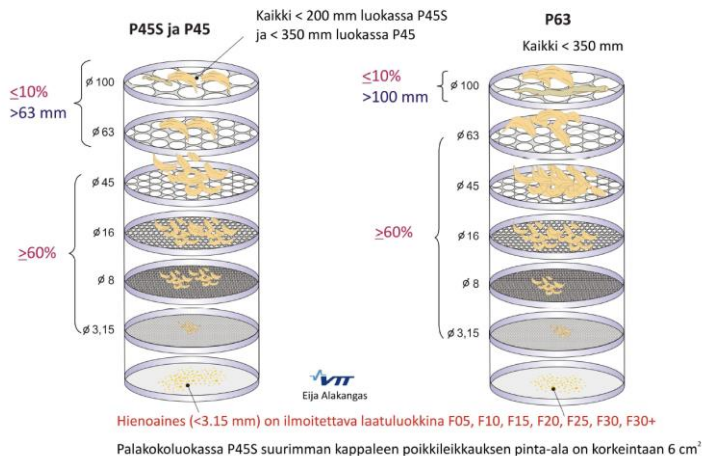
EXTREAM

Mittaustekniikan kehittäminen palakoon jatkuvatoimiseen mittaamiseen

Hankkeessa kehitettiin jatkuvatoiminen palakoon mittalaite, joka on lähellä standardin mukaista menetelmää.

Palakoon määrittäminen (standardin mukainen):

- Pohjautuu SFS-EN ISO 17827-1 (aikaisempi SFS-EN 15149-1) standardin mukaiseen seulomismenetelmään. Laboratoriomäärittäminen, johon sisältyy kosteuden hallinta, seulonta, punnitus ja data-analyysi.



Kuvat: <http://www.bioenergieneuvoja.fi/biopolttoaineet/hake/laatu/>



EXTREAM

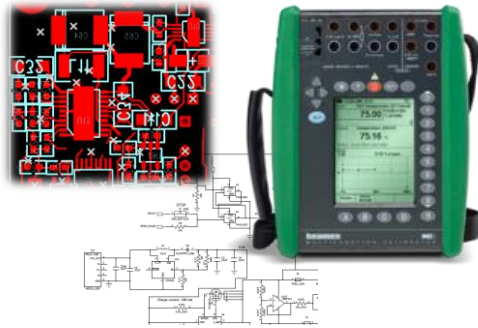
Jatkuvatoiminen palakoon mittalaite

- Kehitettiin protolaite jatkuvatoimiseen selluhakkeen palakoon analysointiin
- Toiminta pohjautuu seulontaan (käännettävät seulontalevyt, joiden koot: 3,15 mm, 8 mm, 16 mm, 32 m, 45 mm ja 63 mm)
- Seulonta tehdään tärinämoottorin avulla (aika ohjelmallisesti määrättävissä)
- Jokainen seulontaerä punnitaan vaa'an avulla
- Seulontaprosessia ohjataan tietokoneen avulla
- Testattu erilaisilla hakkeilla ja parhaiten toimii selluhakkeella
- Suurimpana haasteena hienojakoisten partikkeleiden läpipääsy (voidaan tehostaa tärinän voimakkuuden ja taajuuden muutoksella)





Tekninen laitekehitys ja testaus



Mekaniikan mallinnus ja toteutus:

- Mekaniikan suunnittelu ja 3D-mallinnus (Autodesk Inventor)
- Työstölaitteet: mm. CNC-työstökeskus, sorvi, hitsauskoneet, katkaisusahat, jne

Elektroniikka ja mittaustekniikka:

- Elektroniikan suunnittelu ja toteutus
- Anturi- ja toimilaitetekniikka sekä tiedonkeruun suunnittelu ja toteutus
- Sulautetut ja energiaomavaraiset järjestelmät
- Langattomat järjestelmät (BLE, WLAN, 3/4G)

Ohjelmistokehitys ja palvelinratkaisut:

- Laiteohjelmointi (C/C++, Labview)
- Tietokanta-, käyttöliittymä- ja tietoliikenneohjelmointi (sql, Html, javascript, php, json, ASN1)
- Mittauspalvelimet

Laboratorio- ja kenttätestaus:

- Testaustilat (prosessihalli + muut testaustilat), olosuhdehuone, olosuhdekaapit (2 kpl), jne.
- Useita henkilöitä käytettävissä kenttätestauksiin (työturvallisuus- ja tulityökorttikoulutukset)
- Laitteiden etäseuranta ja monitorointi

An aerial photograph of a lake and surrounding forest at sunset. The sky is filled with dramatic, dark blue and grey clouds, with a bright orange and yellow glow from the setting sun visible on the horizon. A large, semi-transparent white circle is overlaid on the left side of the image, containing the text 'Kiitos!' and contact information.

Kiitos!

Oulun yliopisto, mittaustekniikan yksikkö MITY, Kajaani

Tutkimuspäällikkö FT Jarkko Rätty Jarkko.raty@oulu.fi