MATERIA
MATERIAALITUTKIMUSKESKUS

KONE & MATERIAALI TEKNOLOGIA

Materiaalitutkimuspalveluja Pohjois-Savossa

Biopartnerit webinaari: Puurakentaminen ja puutuoteala
20.4.2021

Laura Tomppo, FT, yliopistotutkija
Itä-Suomen yliopisto, SIB Labs & Sovelletun fysiikan laitos

UNIVERSITY OF EASTERN FINLAND

SAVONIA ammattikorkeakoulu

SAVON KOULUTUSKUNTAYHTYMÄ

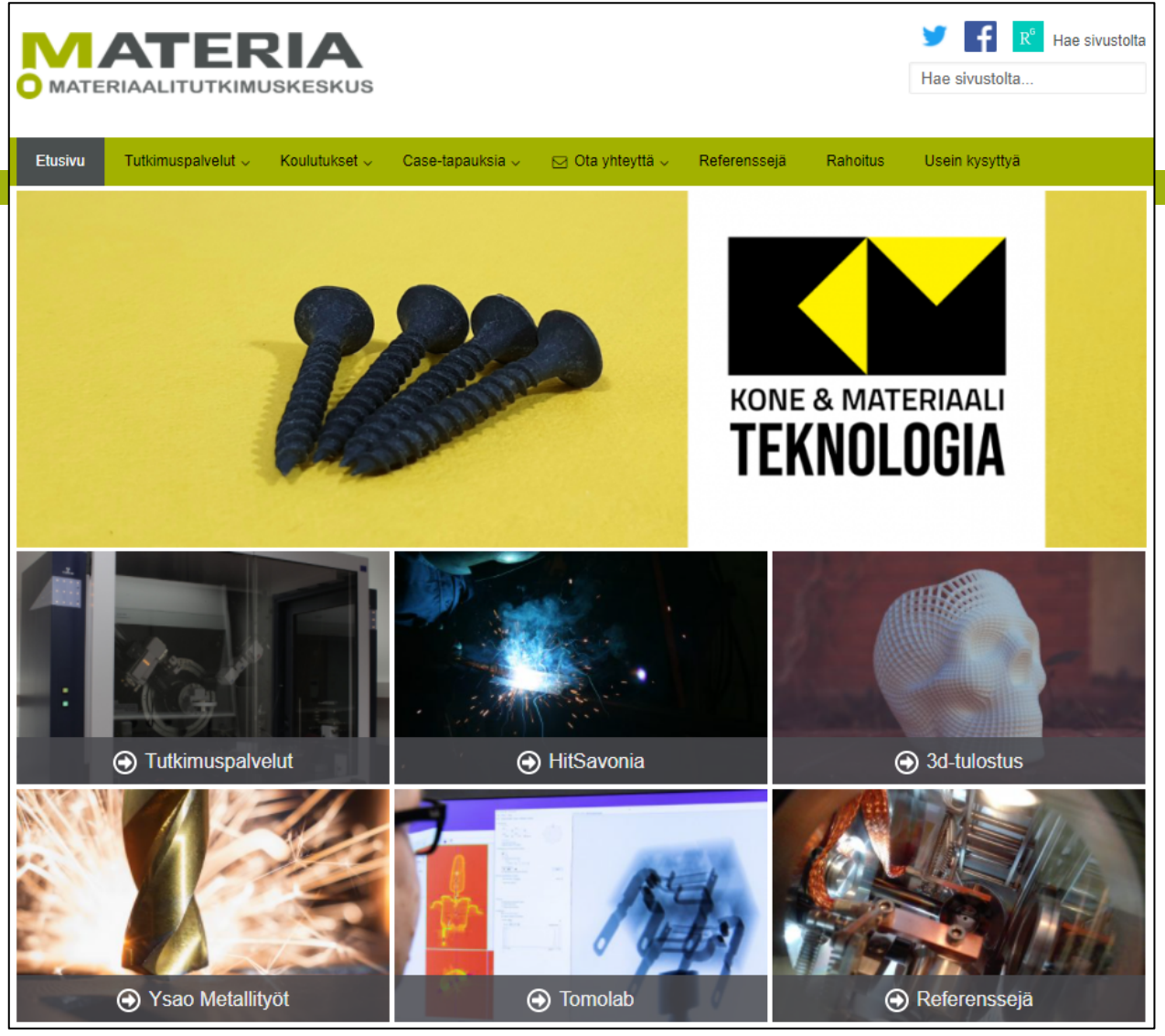
Pohjois-Savon liitto tukee maakunnan menestystä

Vipuvoimaa EU:lta 2014–2020

Euroopan unioni
Euroopan aluekehitysrahasto
Euroopan sosiaalirahasto

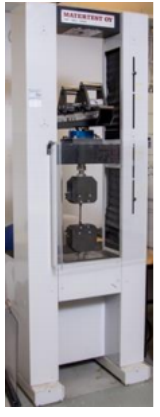
Yhden luukun periaate:
www.materiakeskus.fi/

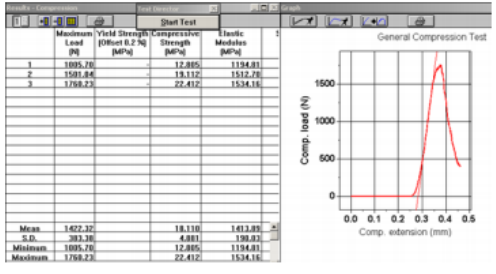
- **Adheesion määritys**
- **Akkumateriaalitestaus**
- **BET (Huokoiset materiaalit, tehollinen pinta)**
- **DSC (Termiset ominaisuudet)**
- **Dynaaminen koestus (Elastisuus, lujuus, sitkeys)**
- **FTIR (Identifikaatio, funktionaaliset molekyylit)**
- FTIRi (IR-mikrospektroskopia)
- **Hienomekaaninen koestus (Naarmuuntuminen, pintamekaniikka)**
- **Iskuvasara (Charpy'n koe)**
- **Korroosiopotentiaali (Sähkökemialliset pintaominaisuudet)**
- **Korroosiotestaus (Suolasumukaappi)**
- **Kovuusmittaus** (Vickers, Brinell sekä Rocwell B ja C)
- **Kuituanalyysi (Kuitujen tunnistaminen)**
- **Mikrorakennetutkimus (Optinen mikroskopia)**
- **MikroCT** (Pienehköjen kappaleiden läpivalaisu/Röntgen-tomografia)
- **Pin-on-Disk -tribologia (Liukukitka, kuluminen ja voiteluominaisuudet)**
- Profilometria (**Mekaaninen** tai **optinen** pinnankarheus)
- **RAMAN-mikrospektroskopia**
- **SEM & EDS** (Pyyhkäisyelektronimikroskopia ja alkuaineanalyysi)
- TEM & EDS (Läpäisyelektronimikroskopia ja alkuaineanalyysi)
- **TGA** (Termogravimetria)
- **Vetokokeet** (Staattinen ja dynaaminen testaus)
- **XRPD**



Mekaaninen testaus – useita laitteita

- Staattiset ja dynaamiset testausmahdollisuudet
- Veto, puristus, taivutus
- Voidaan testata näytteitä mm. hyvin erilaisilla voimilla alkaen 1 kN jopa 500 kN asti
- Kovuusmittaukset





	Maximum Load [N]	Yield Strength (Offset 0.2 %) [MPa]	Compressive Strength [MPa]	Elastic Modulus [MPa]
1	1035.70		12.805	1194.81
2	1501.84		19.117	1512.78
3	1760.23		22.412	1534.15
Mean	1472.32		18.110	1413.85
S.D.	383.38		4.881	190.83
Minimum	1035.70		12.805	1194.81
Maximum	1760.23		22.412	1534.15

Olosuhdetestaus

Lämpötila

Kosteus

UV-rasitus

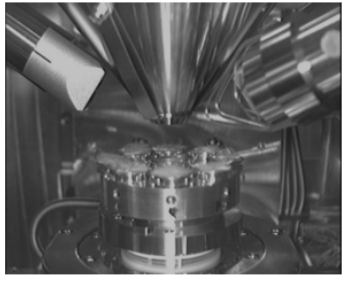
Vakio-olosuhdehuone, jossa voi näytteiden säilyttämisen lisäksi tehdä mittauksia (RH 65%/T=20 °C)

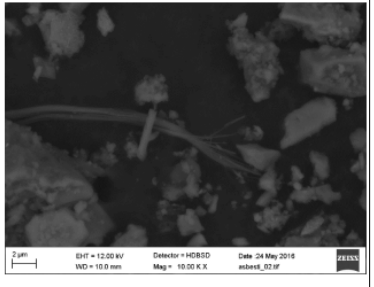
Pinta-analyysit

- Monia menetelmiä, joilla voidaan selvitellä esim. syitä maali- tai lakkapinnan vikoihin
  - Pyyhkäisyelektroni-mikroskooppi, jolla voidaan tehdä myös alkuaineanalyysejä pinnalta (SEM & EDS)
  - Kemiallisen rakenteen tutkiminen ja molekulaarinen tunnistaminen FTIR

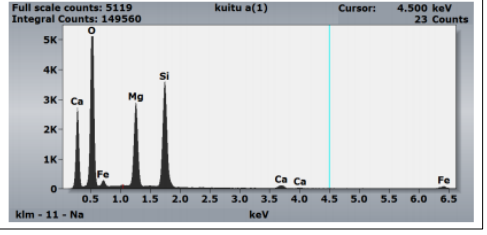
Esimerkki

SEM-EDS Kuituanalyysi





- Asiakkaan preparoiman ilmasuodatinnäytteen SEM-kuvaus ja kuitujen paikallistaminen standardin [1] mukaisesti
- Asiakkaan preparoiman SEM-näytteen kuvaus ja kuitujen paikallistaminen standardin [2] mukaisesti
- Mahdollisten asbestikuitujen tunnistaminen EDS-tekniikalla



Ainetta rikkomaton testaus

- MikroCT röntgentomografia
  - Voidaan määrittää kappaleen sisärakenne näytettä rikkomatta mikrometriluokan tarkkuudella
- Jatkuvatoimisiksi soveltuvat ainetta rikkomattomat mittaukset (NDT), joita voidaan kehittää mm. tuotantolinjoille
  - Koskettamaton ultraääni
  - Sähköimpedanssispektroskopia

Ainetta rikkomaton testaus

- Esimerkkitapaus: lankun sisähalkeamien mittaus
  - Röntgenin erotuskyky on rajallinen – pitäisi saada kiinni myös ”suljetut” halkeamat
  - Sisähalkeamien lujuutta heikentävä vaikutus?
  - Menetelmän kehitys ja Tutkimuksesta uutta tietoa ja liiketoimintaa –hanke, sisähalkeilun mittaamiseen liittyvien oikeuksien siirto spin off -yritykselle (Puumit Oy)

Hanke-esimerkki

Materiaalianalyysin, käytönaikaisen kunnonseurannan ja tekoälyn hyödyntäminen teollisessa kiertotaloudessa

Pohjois-Savon liitto tukee maakunnan menestystä

Vipuvoimaa EU:lta 2014–2020

Euroopan unioni
Euroopan aluekehitysrahasto

Meneillään oleva hanke
1.3.2020 – 28.2.2022

- Itä-Suomen yliopisto
- Savonia-amk
- Savon ammattiopisto
- Yritykset

KONE & MATERIAALI TEKNOLOGIA

Kiitos!

www.materiakeskus.fi

Laura Tomppo, laura.tomppo@uef.fi, 040 355 2541

UNIVERSITY OF EASTERN FINLAND

SAVONIA ammattikorkeakoulu

SAVON KOULUTUSKUNTAYHTYMÄ

Pohjois-Savon liitto tukee maakunnan menestystä

Vipuvoimaa EU:lta 2014–2020

Euroopan unioni
Euroopan aluekehitysrahasto
Euroopan sosiaalirahasto