



**KERTTU SAALASTI
INSTITUTE**

**UNIVERSITY
OF OULU**

FMT
FUTURE MANUFACTURING
TECHNOLOGIES

***Science
With
Arctic
Attitude***





Voimaa Verkostoista – Yhteistyöllä Tuloksiin

26.05.2021 Kari Mäntyjärvi

Oulun yliopisto – Tulevaisuuden tuotantoteknologiat (FMT)



Science
with
Arctic
Attitude



UNIVERSITY OF OULU
KERTTU SAALASTI INSTITUTE

FMT

FUTURE MANUFACTURING
TECHNOLOGIES





Kolarctic CBC

EU FINLAND NORWAY RUSSIA SWEDEN



From Idea to Printing of Metal Products I2P – Project

Project ID: KO4012



REGIONAL COUNCIL
OF LAPLAND



Euroopan unioni
Euroopan aluekehitysrahasto

Vipuvoimaa

EU:lta
2014–2020

Tuotanto 2021 – T21

Hankekoodi: A76580



POHJOIS-POHJANMAA

Council of Oulu Region





UNIVERSITY OF OULU
KERTTU SAALASTI INSTITUTE

FMT

FUTURE MANUFACTURING
TECHNOLOGIES

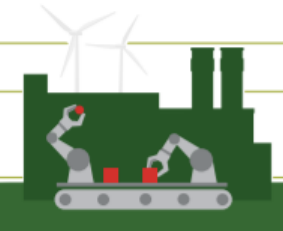


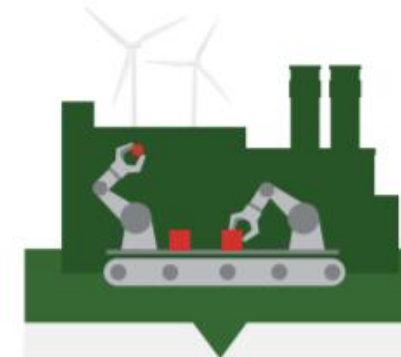


EU - rajat ylittävä yhteistyö ja älykäs erikoistuminen



Pohjois-Pohjanmaan älykkäs erikoistuminen – valmistava teollisuus

Teollisuus	Haasteet	Ratkaisut
	Ammattitaitoisen työvoiman saatavuus.	Koulutus ja täydennyskoulutus.
	Investoinnit.	Investointituet ja -neuvonta.
	Tarvittavien laitteistojen valinta ja saatavuus.	Apua tarvemäärittelyyn ja "test-before-invest" mahdollisuuksien lisääminen.
		Automaatiikan ja robotiikan käyttöön ottaminen, kehittäminen ja valmistus.
		Tarvelähtöinen tuotekehitys.
Metallien jalostus	Suuret hiilidioksidipäästöt teräksen valmistuksessa, 7 % koko Suomen hiilidioksidipäästöistä.	Uusi vetyyn ja hiilineutraaliin sähköön perustuva tuotantotapa ja uudet terästuotteet.
	Uusiutuvan energian saatavuus.	Hiilineutraalin sähkön saatavuuden lisääminen.



Uudistuva ja vähäpäästöinen teollisuus

- puhtaat ratkaisut
- uusiutuvan energian tuotanto
- automaatio.



Innovatiivinen bio- ja kiertotalous

- ravinnekierrot
- teknologiset ratkaisut
- teolliset sivuvirrat.



EU:n älykkään erikoistumisen platformit

- Maakunnat liittyvät, eli täällä PPL!
- S3 industrial modernisation alustat – 24 kpl
 - 3D tulostus: High Performance Production Through 3D Printing (3DP) – Ollaan mukana, yhteyshenkilö Kari Mäntyjärvi
 - Efficient and Sustainable Manufacturing – Pyritään mukaan
- Osa toimii kohtalaisen hyvin
- Hyötyjä: Valmis yhteistyöverkosto ja toimintatapa, hankevalmistelu,...

Linkkejä:

<https://s3platform.jrc.ec.europa.eu/>

<https://s3platform.jrc.ec.europa.eu/s3-thematic-platforms>

<https://s3platform.jrc.ec.europa.eu/s3-industrial-modernisation-partnerships>

<https://s3platform.jrc.ec.europa.eu/high-performance-production-through-3d-printing>

POHJOIS-POHJANMAA

Council of Oulu Region





ADMA Energy



Advanced materials for batteries



Artificial Intelligence and Human Machine Interface (AI & HMI)



BERRY+



Bio-economy



Chemicals



Cultural and Creative Regional Ecosystems



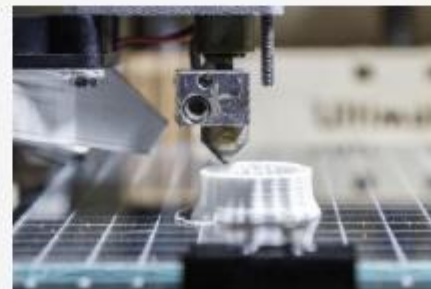
Cybersecurity



Digitalisation and Safety for Tourism



Efficient and Sustainable Manufacturing



High Performance Production through 3D-Printing



Hydrogen Valleys





Medical Technology



Mining industry



New Nano-Enabled Products



Personalised Medicine



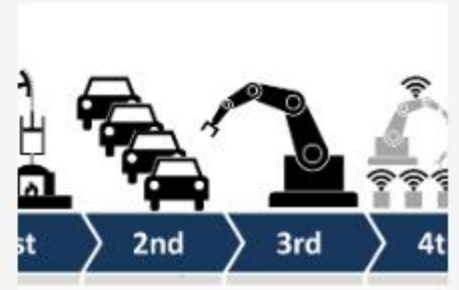
Photonics



Safe and sustainable mobility



Smart Regional Investments
in Textile Innovation



SME integration to Industry
4.0



Social Economy



Sport & Vitality



Water Smart Territories



Wireless ICT





EU:n älykkään erikoistumisen platformit

- Maakunnat liittyvät, eli täällä PPL!
- S3 industrial modernisation alustat – 24 kpl
 - 3D tulostus: High Performance Production Through 3D Printing (3DP) – Ollaan mukana, yhteyshenkilö Kari Mäntyjärvi
 - Efficient and Sustainable Manufacturing – Pyritään mukaan
- Osa toimii kohtalaisen hyvin
- Hyötyjä: Valmis yhteistyöverkosto ja toimintatapa, hankevalmistelu,...

Linkkejä:

<https://s3platform.jrc.ec.europa.eu/>

<https://s3platform.jrc.ec.europa.eu/s3-thematic-platforms>

<https://s3platform.jrc.ec.europa.eu/s3-industrial-modernisation-partnerships>

<https://s3platform.jrc.ec.europa.eu/high-performance-production-through-3d-printing>

POHJOIS-POHJANMAA

Council of Oulu Region





UNIVERSITY OF OULU
KERTTU SAALASTI INSTITUTE
FMT
FUTURE MANUFACTURING
TECHNOLOGIES





Rajat ylittävä yhteistyö, tuki- ja tutkimusverkostot

- Rajat ylittävä yhteistyö
 - Interreg ohjelmat – Pohjoisessa Interreg Aurora
 - CBC – ohjelmat
- Tutkimusverkostot
 - The European Factories of the Future Research Association (EFFRA) <https://www.effra.eu/>
 - The European Institute of Innovation & Technology (EIT) - EIT Manufacturing - <https://eit.europa.eu/our-communities/eit-manufacturing>



UNIVERSITY OF OULU
KERTTU SAALASTI INSTITUTE

FMT

FUTURE MANUFACTURING
TECHNOLOGIES





FMT verkostot

FMT - AM Research network

Tennessee Tech, USA

- WAAM printing
- Virtual manufacturing and simulation

Industrial cooperation examples

- ExOne Company (Binder jet)
- Maker3D + BASF (metal filaments)
- Andritz (WAAM)
- EOS-Finland (LPBF)

Aachen University, Germany

- CT-scanning
- HCF and VHCF testing (1 kHz)

Technical University of Munich

- WLAM processing

Instituto Tecnológico de Costa Rica

- Lattice structures for body implants

Luleå University of Technology

- Laser processing

Tampere University, Finland

- Biocompatibility
- Surface characterization

Lund University, Sweden

- Induction heating

DTU, Denmark

- Nitriding
- Heat treatments

BOKU, Austria

- VHCF testing (20 kHz)
- Fracture characterization

University of Oulu, Finland

- LCF and HCF Fatigue
- Material quality / microstructure
- Sample Fabrication (SLM HL280 and WAAM)

Lappeenranta University of Technology, Finland

- Structural fatigue testing
- Melt pool monitoring and modelling of defect formation

University of Turku, Finland

- AM raw material
- LPBF, WAAM and LDM processes

I2P –project

- NArFu – Argangel, Russia
- UiT – Norway

Jadavpur University, India

- Metallography

TU Bergakademie Freiberg, Germany

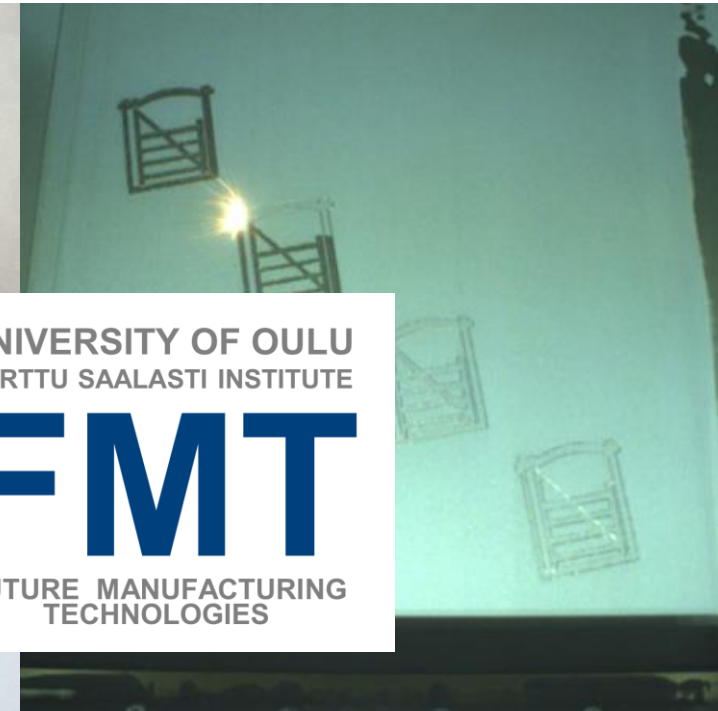
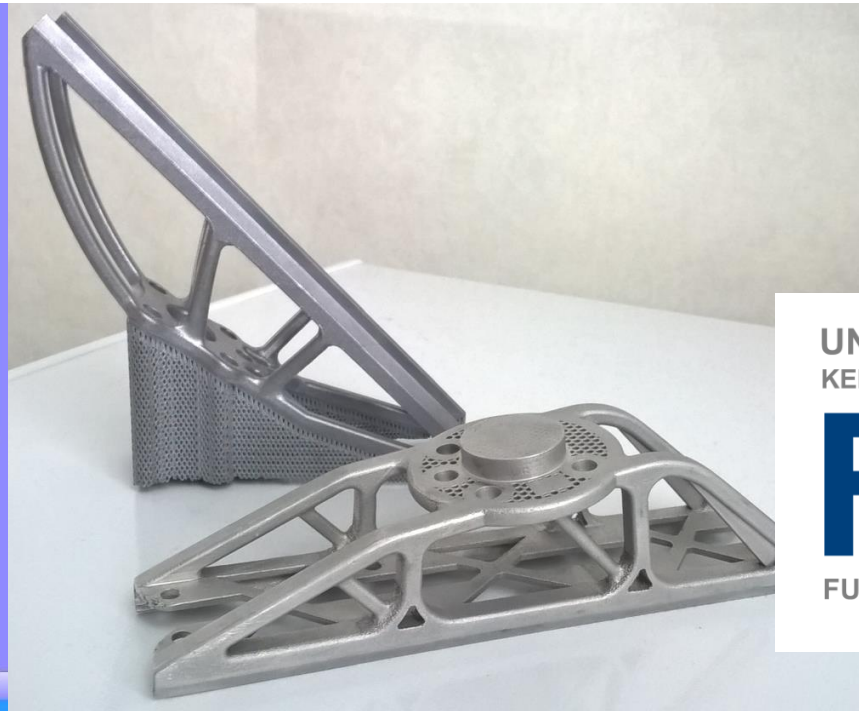
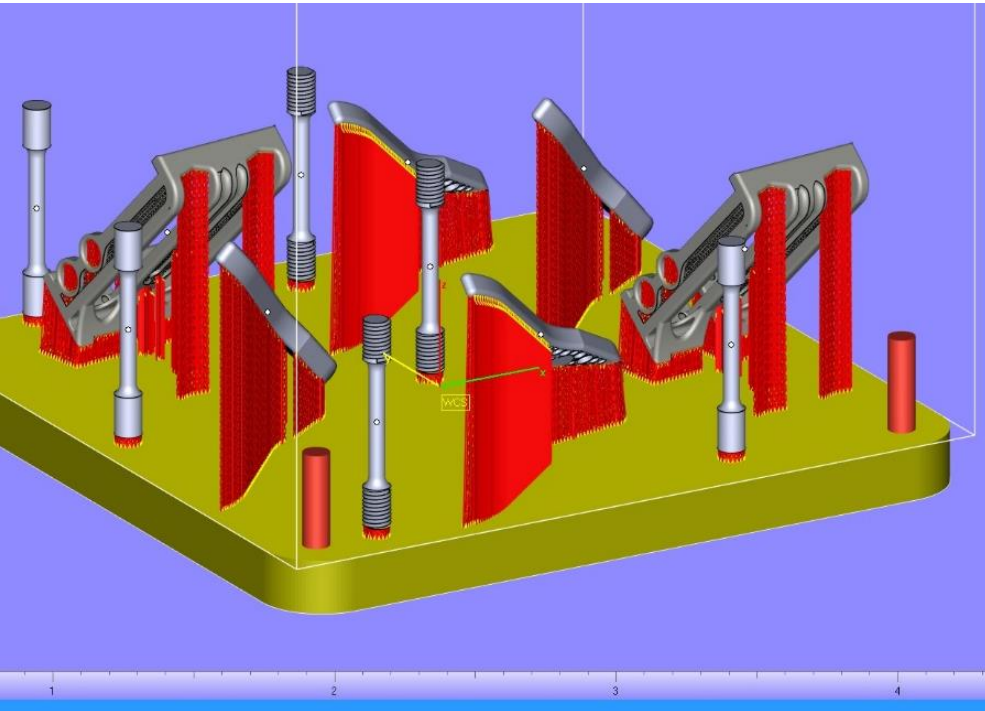
- Nitrocarburization
- Elevated temperature testing
- Material characterization





3D tulostus ja väsymistestaus

- FMT:n käytössä L-PBF metallitulostus, verkostojen myötä lähes kaikki metallitulostusmenetelmät
- Kaikkia tutkimuksessa tarvittavia, usein erittäin kalliita, laitteita ei ole eikä kannata hankkia Oy:lle – saadaan käyttöön verkoston kautta
- Lisäkapasiteetti väsytykseen – Long cycle ja Ultra long cycle väsytyksiin
- Kaikkia hyödyttävää tutkimusyhteistyötä - Raha ei yleensä liiku organisaatioiden välillä!
- Paras osaaminen ja kokemus maailmalta alueen käyttöön



UNIVERSITY OF OULU
KERTTU SAALASTI INSTITUTE
FMT
FUTURE MANUFACTURING
TECHNOLOGIES





UNIVERSITY OF OULU
KERTTU SAALASTI INSTITUTE

FMT

FUTURE MANUFACTURING
TECHNOLOGIES



Nopeat lämpökäsittelyt

Nivalan induktiolaboratorio on maailmanlaatuisesti ainutlaatuinen!

- NorFast-HT projektin jälkeen lyhyiden lämpökäsittelyjen verkostoa vedetään InTeMP projektista
- Lund/Magcomp korkeiden taajuuksien tekniikka ensimmäisenä esiteolliseen käyttöön
- www.norfast-ht.eu

Oulun yliopisto - FMT
Lundin yliopisto
Luulajan teknillinen yo
Swerim - Mefos

MagComp

Miilux[®] OY

Olofsfors

outokumpu

RECION

SSAB

SWEBOR

TEKNIKUM

TL Solution



Science
with
Arctic
Attitude



UNIVERSITY OF OULU
KERTTU SAALASTI INSTITUTE

FMT

FUTURE MANUFACTURING
TECHNOLOGIES





I2P – Arktinen metallien 3D tulostus

- C3TS projektissa muodostettiin pohjoismainen arktinen metallien 3D tulostuksen yhteisö
- I2P projektissa laajennettiin yhteisö käsittämään myös Argangelin alue Venäjällä
- Osaamisen siirto, kokemusten vaihtaminen
- Yritysyhteistyö, yritysten auttaminen ja webinaarit
- <https://i2metprint.com/>

Luulajan teknillinen yliopisto
Oulun yliopiston - FMT
UiT The Arctic University of Norway
Northern (Arctic) Federal University NArFU



ARCTIC PLATFORM
▶ PRINT YOUR IDEAS IN METAL

PROJECT «FROM IDEA TO PRINTING OF METAL PRODUCTS»
ARCTIC PLATFORM FOR METAL ADDITIVE MANUFACTURING

PROJECT INFORMATION, REPORTS, EVENTS, NETWORK MEMBERS
AND SAMPLES OF METAL 3D-PRINTING CAN BE FOUND ON OUR SITE

  Kolarctic CBC   
EU FINLAND NORWAY RUSSIA SWEDEN



FMT - Kansainvälinen yhteistyö

Iceland

- University of Iceland - Faculty of Industrial Engineering, Mechanical Engineering and Computer Science, Reykjavik, Iceland

The British Isles

- De Monfront University - School of Engineering and Sustainable Development, Leicester, United Kingdom
- The University of the Highlands and Islands - Lews castle college, Isle of Lewis, Scotland, United Kingdom

USA

- Tennessee Tech University - Manufacturing and Engineering Technology, Tennessee, USA

Costa Rica

- Tecnológico de Costa Rica - Medical Devices Engineering, Costa Rica

Scandinavia

- Luleå Technical University - Department of Engineering Sciences and Mathematics, Luleå, Sweden
- UiT - The Arctic University of Norway - Intelligent Manufacturing and Logistics, Institute of Industrial technology, Department of Industrial Engineering, Narvik, Tromsø, Norway
- Lund Technical University - Production and Materials Engineering, Lund, Sweden
- SWERIM, Heating and Metalworking, Luleå, Sweden.

Russia

- NARFU - Northern (Arctic) Federal University, Arkhangelsk, Russia

India

- Jadavpur University, Physics Department, Jadavpur, India

Central Europe

- "BOKU" University of Natural Resources and Life Sciences, Vienna, Austria
- "IPM" Institute of Physics of Materials - Czech Academy of Sciences, Brno Czech Republic
- TU Bergakademie Freiberg - Institut für Werkstofftechnik, Freiberg, Germany
- RWTH Aachen University - Department of Ferrous Metallurgy, Aachen, Germany
- "DTU" Technical University of Denmark - Department of Mechanical Engineering, Lyngby, Denmark
- University of Technology of Troyes – Department of Physics, Mechanical engineering, Material sciences and engineering and Nanotechnologies, Troyes, France

Middle East / Africa

- Egypt Japan University Of Science and Technology, Alexandria, Egypt
- University of Tehran, Hot Deformation and Thermomechanical Processing Laboratory of High Performance Engineering Materials, Tehran, Iran
- Islamic Azad University, Department of Materials Engineering, Shiraz, Iran.





Kotimainen verkosto

- Yhteistyö yritysten kanssa
 - Vuosittain n. 50 yrityksen kanssa
 - Katso FMT päivien yritysesittelyt!
- Yhteistyö tutkimuslaitosten kanssa
 - Metallien 3D tulostus
 - Fimecc – FAME (Finnish Additive Manufacturing Ecosystem)
<https://fame3d.fi/>
 - Lappeenranta, Tampere ja Turku
 - CASR – laajentunut valtakunnalliseksi terästudkimusympäristöksi
 - Tietenkin OAMK + muut ammattikorkeakoulut ja JEDU + muut ammattiopistot



UNIVERSITY OF OULU
KERTTU SAALASTI INSTITUTE

FMT

FUTURE MANUFACTURING
TECHNOLOGIES





Yhteenveto



Voimaa Verkostoista – Yhteistyöllä Tuloksiin

- EU ja kansainväliset verkostot
 - Älykkään erikoistumisen platformit
 - Rajat ylittävä yhteistyö
 - EU:n rahoittamat tutkimusverkostot
- Omat verkostot
 - FMT:n kv. verkosto käsittää reilut 20 yliopistoa, tähän lisäksi ulkomaiset yritykset joiden kanssa tehdään yhteistyötä
 - Kotimainen verkosto
 - Yritykset, FAME, Yliopistot, AMK:t jne...



Thank you for your kind attention!



Contact Information:
Development Manager Kari Mäntyjärvi
+358 40 084 3050
kari.mantjarvi@oulu.fi



**KERTTU SAALASTI
INSTITUTE**

**UNIVERSITY
OF OULU**

FMT
FUTURE MANUFACTURING
TECHNOLOGIES

***Science
With
Arctic
Attitude***

