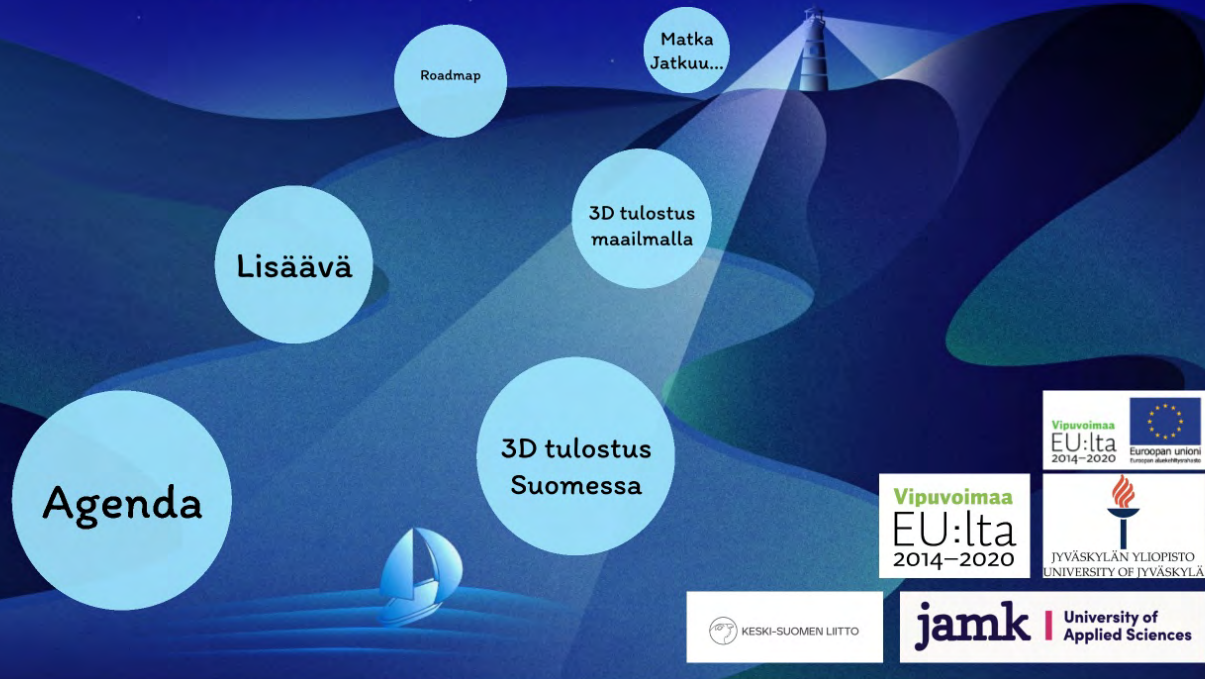


Tiekartta 3d-tulostukseen keski-Suomessa



Agenda

- 3D tulostamisen tilanne Suomessa
- Lisäävä - hankkeessa opittua
- 3D tulostaminen maailmalla
- Roadmap
- Matka jatkuu ...



3D tulostus Suomessa

- Verratuna Eurooppaan ja muuhun maailmaan, suomalainen teollisuus on vasta löytämässä 3D tulostamisen mahdollisuudet
- Covid-19 on osaltaan lisännyt 3D tulosteiden käyttöä teollisuudessa esim. varaosien hankintavaikeuksien takia
- Ajattelu menee vielä niin että 3D tulostetaan perinteinen osa, menetelmän täysimääräinen hyödyntäminen vaatisi tuotteen uudelleen suunnittelua 3D tulostamisen lähtökohdista.

Materiaalia

ACME

Materiaalia



- Pitkä kuvaus Suomen tilanteesta



Figure 6. Geographical location of Finnish metal additive manufacturing service bureaus.

<https://tinyurl.com/yshe5tm6>

Additive Manufacturing Center of Excellence (AMCE) by BF

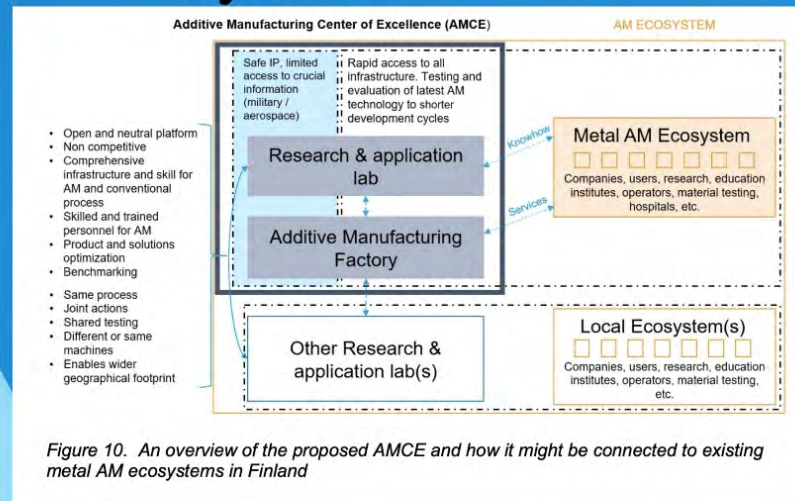


Figure 10. An overview of the proposed AMCE and how it might be connected to existing metal AM ecosystems in Finland

Lisäävä hankkeessa opittua

- Hanke oli erittäin pieni suhteessa tarvittaviin investointeihin.
- Hankkeen avulla saatiin kilpailutettua ja hankittua / lainattua yksi metallitulostin
- 3D tulostamisen kehityksen kannalta Suomessa tulee miettiä jotain muita vaihtoehtoisia tapoja laiteinvestointeihin
 - Prosessi on liian pitkä ja hidas
 - Teknologia menee liian nopeasti eteenpäin
 - Koneiden soveltuvuus erilaisiin tutkimuksiin määrittää pitkälle hankinnan kokonaisjärkevyyden - kilpailutus on hyvin vaikea toteuttaa tämä huomioon ottaen.
 - Lopputulema ei tähtää siihen, mitä haluttaisiin tutkia vaan siihen mitä hankinnalla pystytään tutkimaan.

**Yrityksiltä
kuultua**

**Hankkeessa
testattua**

Yrityksiltä kuultua

3D tulostamisen näkyvyys Suomessa on edelleen heikkoa - Tekniikkaa ei vielä sisäistetä osaksi kehitysprosesseja monessakaan firmassa

3D tulostamisen osaamiseen pitäisi panostaa, ala kaipaa tekijöitä ja monipuolista osaamista suunnittelusta aina tuotantoon asti.

Corona aika on tehnyt tuotantoon positiivisen nosteen ja rekryjä on auki.

Hankkeessa testattua

3D metallitulostaminen vaatii käytännössä ympäristön, eli jauheen käsittelyt ja leikkaukset sekä jälkityöstön. Tämä rakennettiin hankkeen aikana.

Hankkeessa saatiin toiminta niin pitkälle että pystyttiin testaamaan tuotteiden kestävyyttä ja laatua annetuilla parametreilla.

Mihinkään syvälliseen analyysiin ei vielä ehditty kokeellisella puolella. Säädetäviä parametreja on paljon ja tutkittavaa riittää eri näkökulmista

3D muovitulostimen puolella kehitettiin muutamaa case tapausta.

Lisäävä hankkeessa opittua

- Hanke oli erittäin pieni suhteessa tarvittaviin investointeihin.
- Hankkeen avulla saatiin kilpailutettua ja hankittua / lainattua yksi metallitulostin
- 3D tulostamisen kehityksen kannalta Suomessa tulee miettiä jotain muita vaihtoehtoisia tapoja laiteinvestointeihin
 - Prosessi on liian pitkä ja hidas
 - Teknologia menee liian nopeasti eteenpäin
 - Koneiden soveltuvuus erilaisiin tutkimuksiin määrittää pitkälle hankinnan kokonaisjärkevyyden - kilpailutus on hyvin vaikea toteuttaa tämä huomioon ottaen.
 - Lopputulema ei tähtää siihen, mitä haluttaisiin tutkia vaan siihen mitä hankinnalla pystytään tutkimaan.

**Yrityksiltä
kuultua**

**Hankkeessa
testattua**

3D tulostus maailmalla

Reportteja

Visionäärisiä 3D tulostuksen paikkoja

Tutkimuksellista huippua.

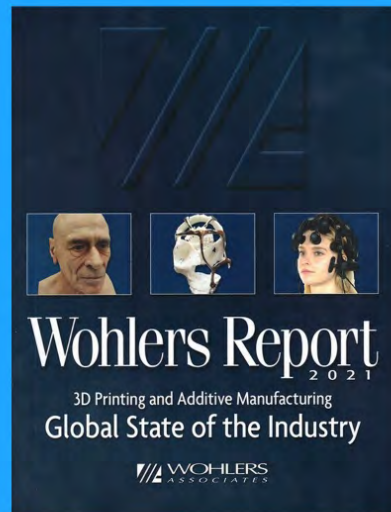
Centre for
Additive
Manufacturing

Wohlers
report
2022

SELF-
ASSEMBLY
LAB -Skylar
Tibbits

Material
Ecology -
Neri Oxman

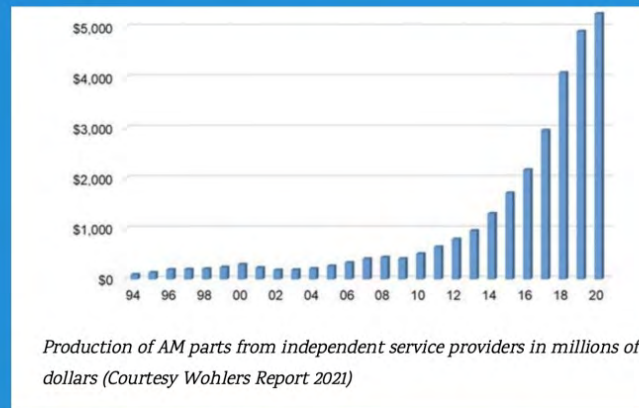
Wohlers report 2022



Maailmanlaajuisesta
3d tulostamisen
tilanteesta saa hyvän
kokonaiskuvan
Wohlersin reportista

Tilastoja
reportista

Wohlers Report 2021 finds 7.5% growth in AM industry despite COVID-19 pandemic



SELF-ASSEMBLY LAB

Skylar Tibbits - MIT

<https://selfassemblylab.mit.edu/research>

Visionäärinen lab 3D ja 4D tulostamisen
mahdollisuuksista

Fluid
Assembly
Furniture

Autonomous
Mass
Assembly

Active shoes

Fluid Assembly Furniture



Fluide Assembly Furniture

Autonomous Mass Assembly



Active shoes



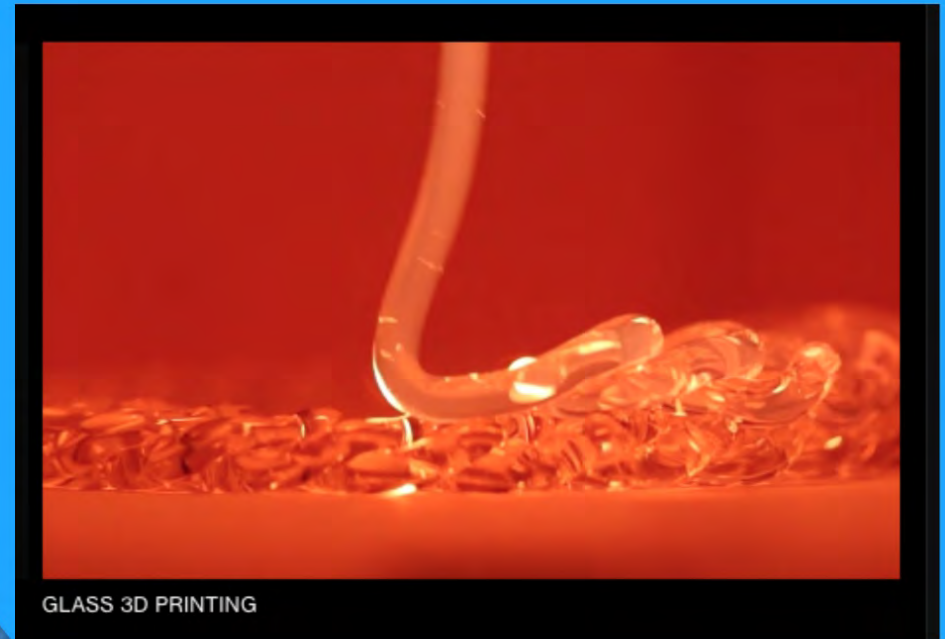
CO-fabrication systems



Water-Based Digital fabrication



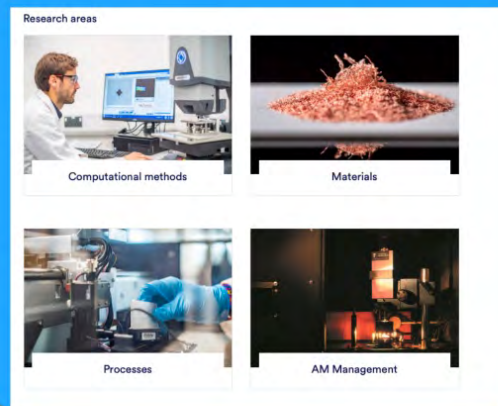
Glass 3D printing



Centre for Additive Manufacturing

<https://www.nottingham.ac.uk/research/groups/cfam/>

University of Nottingham - Richard Hague



Roadmap

Haastattelu : Magi Calindo - 3D tulostuksen kehityksestä



3D tulostamisen edistäminen pitää ajatella osana suurempaa kokonaisuutta, ei suljettuna tuotantolaitoksena vaan avoimena innovaatioympäristönä

"Kaikki luonnossa tapahtuu lisäävää valmistustapaa hyödyntäen"

Dfactory

Lessons
learnt

amexci.com

Dfactory

<https://www.dfactorybcn.org/>

The DFactory Barcelona is promoted by

Powered by:

ZF | CONSORCI
barcelona
ZONA FRANCA

Technological partner:

LEITAT
managing technologies

Open space

Open
innovation
environment

Common
facilities

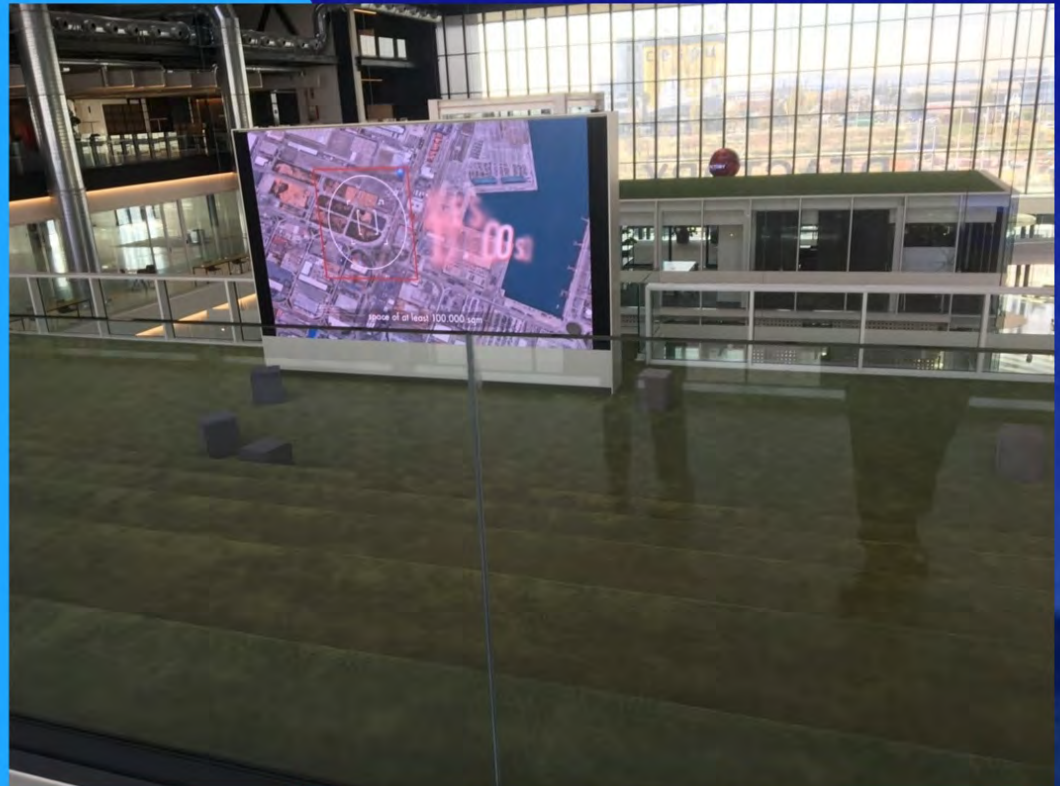
Iam3DHub

Open space

Vasemmalla 3d tutkimus,
oikealla yritykset,
keskellä robotit



Open innovation
environment
Parvella avoin auditorio.



Jaetut resurssit

Käytössä jaettu supertietokone



Iam3DHub

<https://www.iam3dhub.org/>

WELCOME TO THE



The only **Digital Innovation Hub** with the aim to **accelerate the adoption of additive manufacturing and 3D printing technologies** in the European industry as an alternative way to **design, develop** and **manufacture** new competitive products and services.

Lessons learnt - Magi Calindro

Magi on käytännössä ollut pioneeri 3D tulostamisessa Barceloonassa

Veturiyritysajatus

Industrial
ecosystem

Tulevaisuus

Veturiyritysajatus

On tärkeää saada riittävän iso yritys vetämään toimintaa ja rahoittamaan epäjatkuvuuksia.

Useat pienet yritykset eivät aja samaa asiaa

Lisäksi on helppoa yliarvioida pienten yritysten maturiteetti 3D tulostamisessa.

Tekemisessä tulee olla teollinen yhteistyö mukana koko ajan.

Yritysten vakuuttamisessa mukaan on suuri työ

Industrial Ecosystem

3D tulostamisen edistämiseksi tarvitaan teollinen ecosysteemi, josta 3D on vain yksi komponentti.

Resurssien järjestäminen on se suuri vaikeus alalla. Laitteisto on kallis ja osaaminen arvokasta

Ecosysteemi tarjoaa tutkimustietoa ja pilotteja, tuotanto toteutetaan alihankkijoilla.

Dfactoryssä laitteisto on toimittajien lainaamaa, koska näkevät hyödyn omilla markkinoillaan saatuna tietona ja referensseinä.

Leitat toimii neutraalina toimijana välissä.

Toimintaan tarvitaan Design / engineering / training / business -value chain ajattelua

Tulevaisuus

3D tulostus sillä tasolla kuin ATM raha-automaatit (big, fast, easy and reliable services) --> Hän näkee analogian itse-ajavien ajoneuvojen kehitykseen.

Usean materiaalin tuotteet nousussa

4D tulostaminen, funktionaaliset komponentit.

ntopology --> ei enää geometrioita cadistä vaan ohjelmoimalla.

Roadmap

Haastattelu : Magi Calindo - 3D tulostuksen kehityksestä



3D tulostamisen edistäminen pitää ajatella osana suurempaa kokonaisuutta, ei suljettuna tuotantolaitoksena vaan avoimena innovaatioympäristönä

"Kaikki luonnossa tapahtuu lisäävää valmistustapaa hyödyntäen"

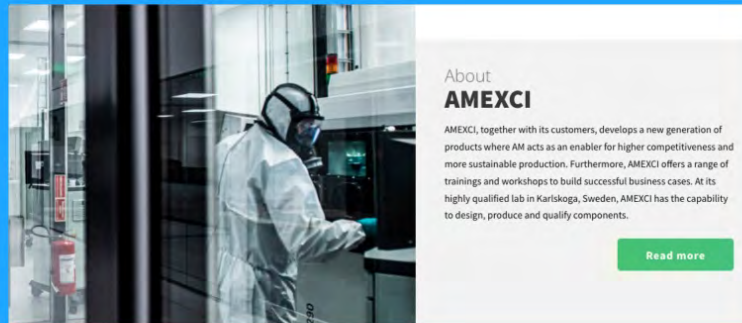
Dfactory

Lessons
learnt

amexci.com

amexci.com

Ruotsalainen versio Dfactorystä



Yritysten
combo

Yritysten combo

Toimii enemmän yritysvetoisesti useamman yrityksen combona

Toinen vaihtoehtoinen tapa hallita resursseja ja hyödyntää osaamista

Matka jatkuu...

Roadmap työ on vasta alkua

Seuraavassa esitellään ne konkreettiset toimenpiteet jotka ovat jo käynnissä tai suunnitteilla lähitulevaisuuteen

Työtä on monelle rintamalla, niin tiedotuksen, fasilititeettien kuin tutkimuksenkin puolella

Tärkeää olisi saavuttaa tekemiselle riittävä massa että se olisi alueella uskottavaa toimintaa

iADDVA

Digikeskus

ESA

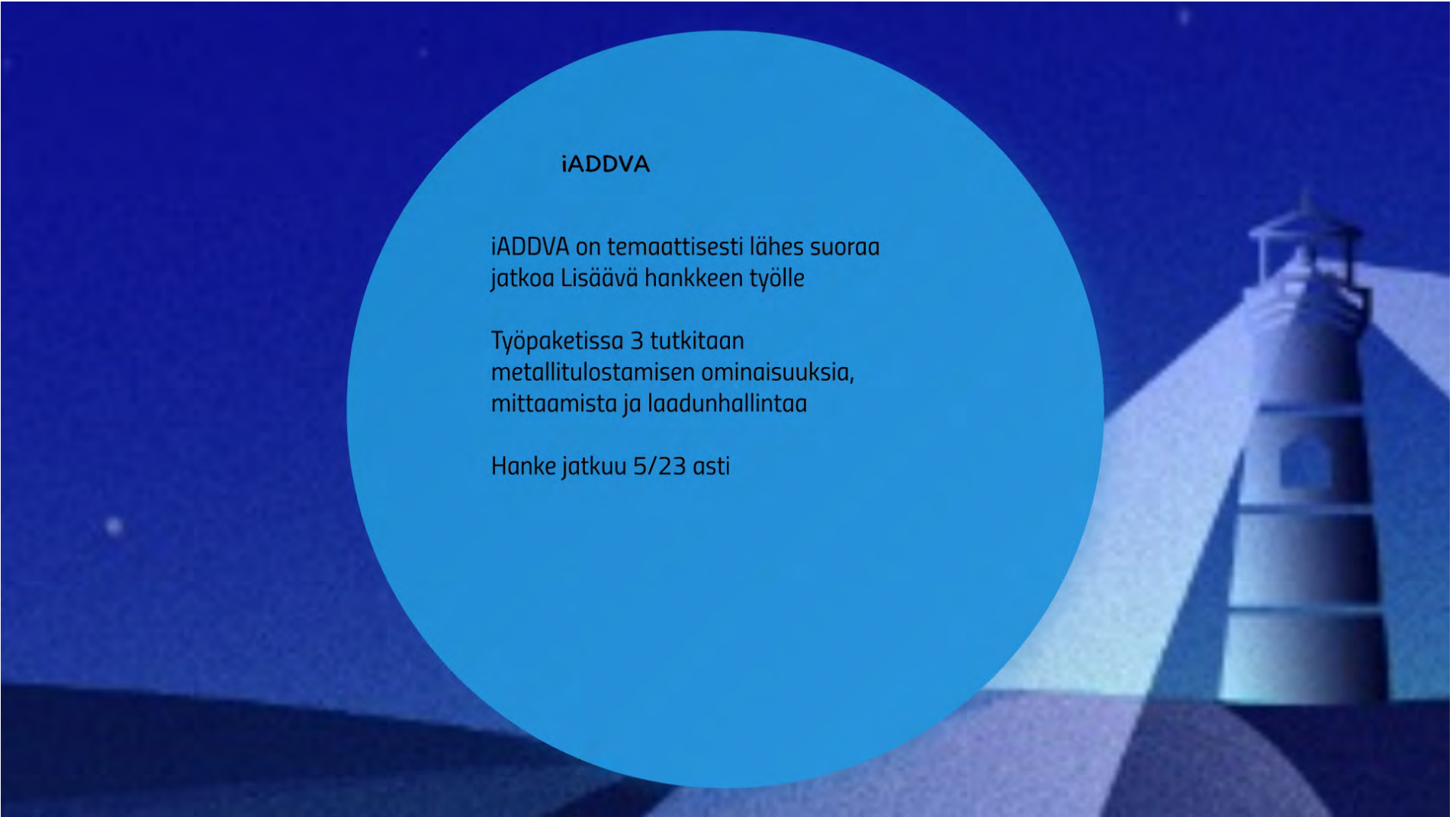
Munich
University of
Applied
Sciences

Thermo-
mechanical
model

Seminars /
conferences

ADDVA

Soma

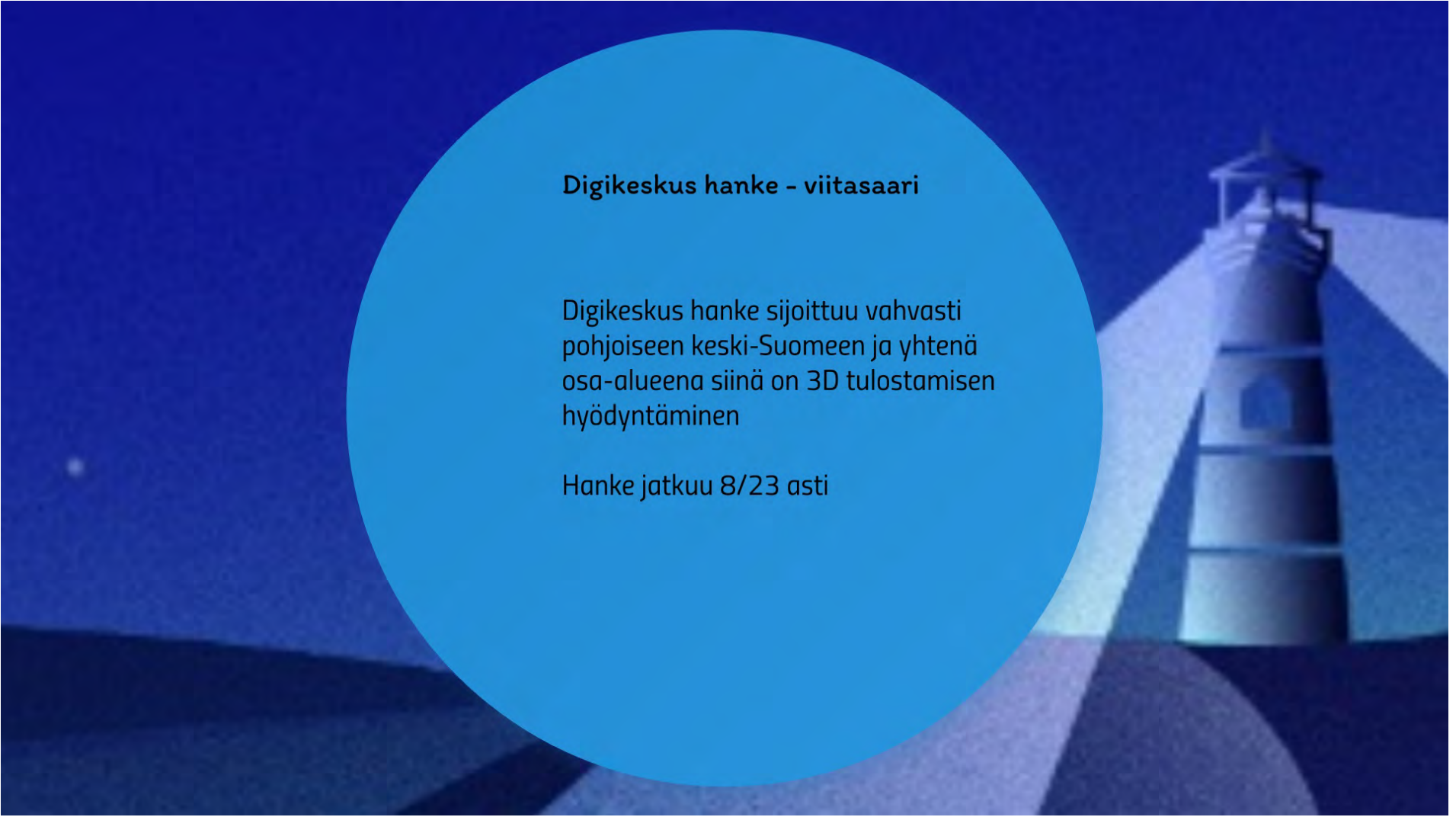


iADDVA

iADDVA on temaattisesti lähes suoraa jatkoa Lisäävä hankkeen työlle

Työpaketissa 3 tutkitaan metallitulostamisen ominaisuuksia, mittaamista ja laadunhallintaa

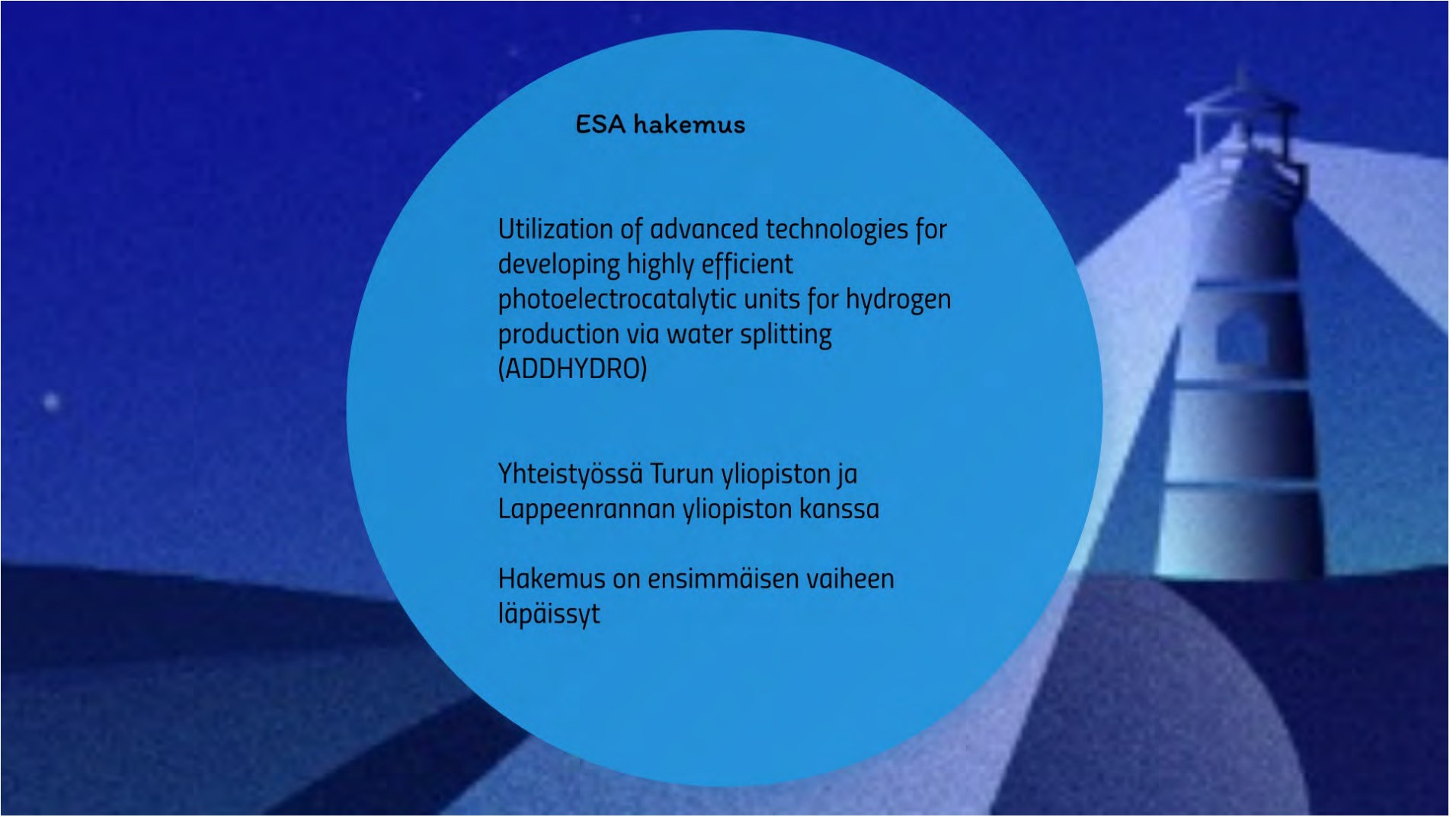
Hanke jatkuu 5/23 asti



Digikeskus hanke - viitasaari

Digikeskus hanke sijoittuu vahvasti pohjoiseen keski-Suomeen ja yhtenä osa-alueena siinä on 3D tulostamisen hyödyntäminen

Hanke jatkuu 8/23 asti



ESA hakemus

Utilization of advanced technologies for developing highly efficient photoelectrocatalytic units for hydrogen production via water splitting (ADDHYDRO)

Yhteistyössä Turun yliopiston ja Lappeenrannan yliopiston kanssa

Hakemus on ensimmäisen vaiheen läpäissyt

**Munich University of Applied
Sciences**

Haettiin mobility rahoitusta yhteistyön
vahvistamiseksi Saksan suuntaan.

Haetaan uudestaan ...

Siellä olisi vahvaa osaamista
korkealuokkaisten tuotteiden
valmistamisesta sekä yritysyhteistyöstä

**One-dimensional Thermomechanical
Model
for Additive Manufacturing using
Laser-based Powder Bed Fusion**

Julkaisu lähtee eteenpäin, mutta tämä tutkimus jatkuu vielä lisäävän jälkeenkin

Yleisesti on tarpeen saada alueelle tieteelliset kriteerit täyttävä aihetta sivuavaa tutkimusta

Mahdollistaa mm. EU rahoituskonsortioihin osallistumisen.

Eccomas DIME 2021

Seminaarit ja konferenssit ovat hyvä tapa saada osaamista ja kontakteja alueelle määrättyistä aiheista

Järjestetty DIME 2021 konferenssi oli yksi tähän aihepiiriin dedikoitu tapahtuma

Yritysten osallistuminen oli kuitenkin todella vähäistä

Vastaavia tapahtumia voitaisiin saada alueelle suhteellisen, koska olen itse Eccomas organisaation johtoryhmässä



**Soma - Metsäteollisuuden
sivuvirroista rakennusteollisuuden
raaka-aineeksi -hanke**

- Betonin 3D tulostamista tutkitaan 8/23 asti



ADDVA ekosysteemi

3D tulostaminen voisi hyötyä laajasti ADDVA ekosysteemi hankkeesta joka on ministeriöiden ja kaupungin välinen yhteistyösopimus.

ADDVA voisi konkretisoitua tilana, jonne luodaan "keski-Suomen Dfactory"

Tiekartta 3d-tulostukseen keski-Suomessa

