

Kyllä, Hitsausrobotillakin voi tulostaa

3D-tulostuksen yhteishanke (3DTY)
Aku Tuunainen, Tutkimusinsinööri, IWE,
Savonia-ammattikorkeakoulu

Teknologia25 - 6.11.2025



Euroopan unionin
osarahoittama

SAVONIA



**TUTKIMUSINSINÖÖRI VÄITTÄÄ:
SUOMESSA ON
HITSAUSROBOTTI
KAPASITEETTIA
MILJONAN KILON
TULOSTAMISEEN!**



Euroopan unionin
osarahoittama

SAVONIA



3D-tulostuksen yhteishanke (3DTY)

- Hankkeen www-sivut: 3dty.fi
- Toteutusaika: 1.8.2023 - 31.7.2026
- Rahoitusviranomainen: Etelä-Savon ELY-keskus



Euroopan unionin osarahoittama

SAVONIA



Savonian Hitsauslaboratorio

- 20 vuotta hitsaavan tuotannon kehitystä
- Tutkimus, Testaus, Koulutus, Kehitys
 - Menetelmät, materiaalit, tuotteet
 - Kehitysinsinööritoimisto + protopaja
 - TKI-resursseja kohtullisilla kustannuksella
- Hankkeita ja palveluliiketoimintaa
- Anna meidän epäonnistua puolestasi.
 - Jotta sinun ei tarvitse!



Euroopan unionin
osarahoittama

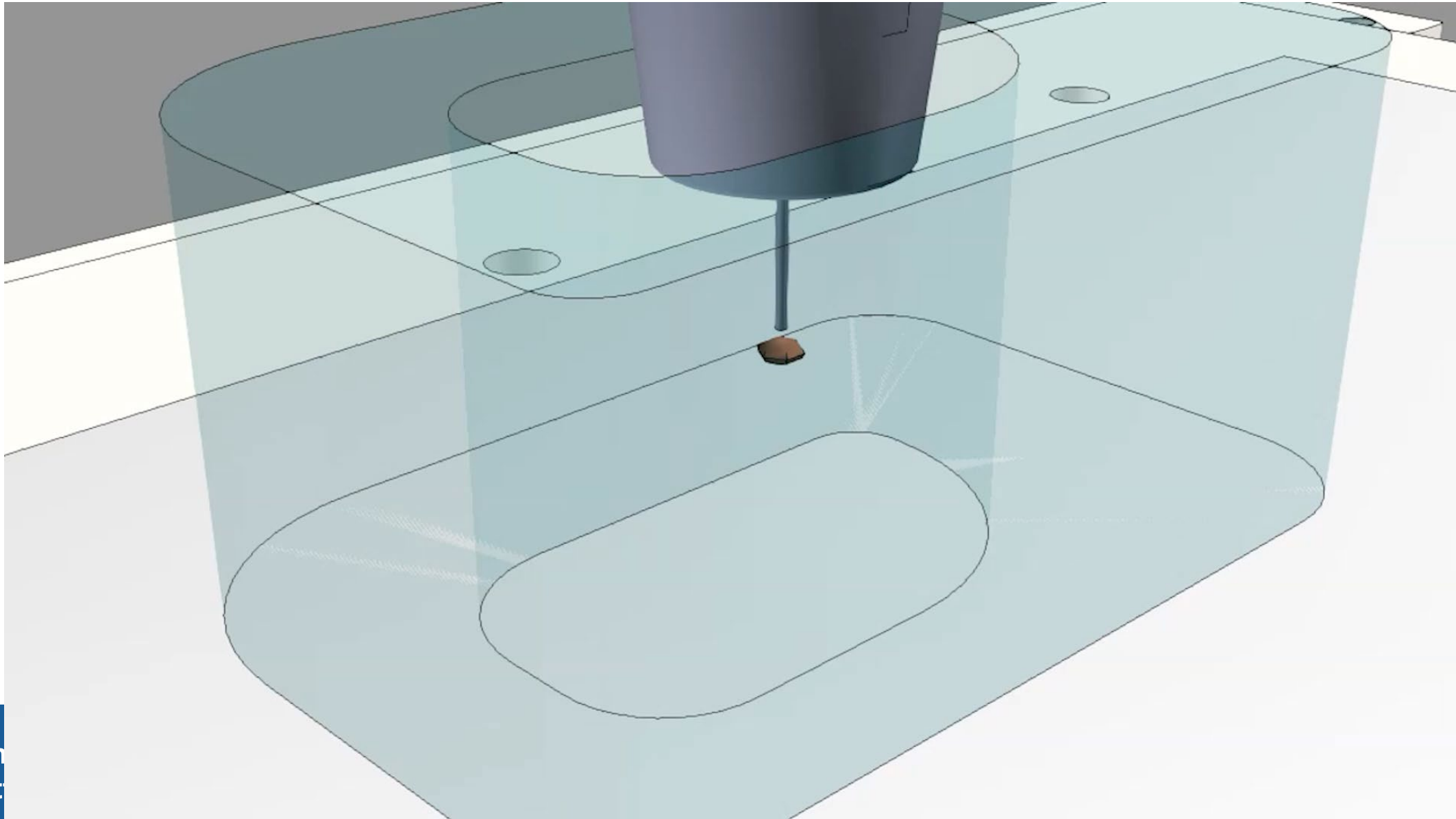
SAVONIA



DED Arc, WAAM, AM, wt#?

Direct
Energy
Deposition
Arc

Wire
Arc
Additive
Manufacturing



Euroopan
osarhoit



Euroopan unionin
osarahoittama

SAVONIA



Laitteisto

- Hitsausrobotti järjestelmä
- Hitsausvirtalähde,
 - mig/mag, matala lämmöntuonti
- Ohjelmointiratkaisuja

- Masteroinnit ja kalibroinnit kuntoon
- Anturointia



Kuva: <https://mx3d.com/wp-content/uploads/2021/08/system-robots.jpg>










Euroopan unionin
osarahoittama

SAVONIA



Miksi WAAM

Olettaen että
suunnittelu ja
valmistusprosessi on
hallussa

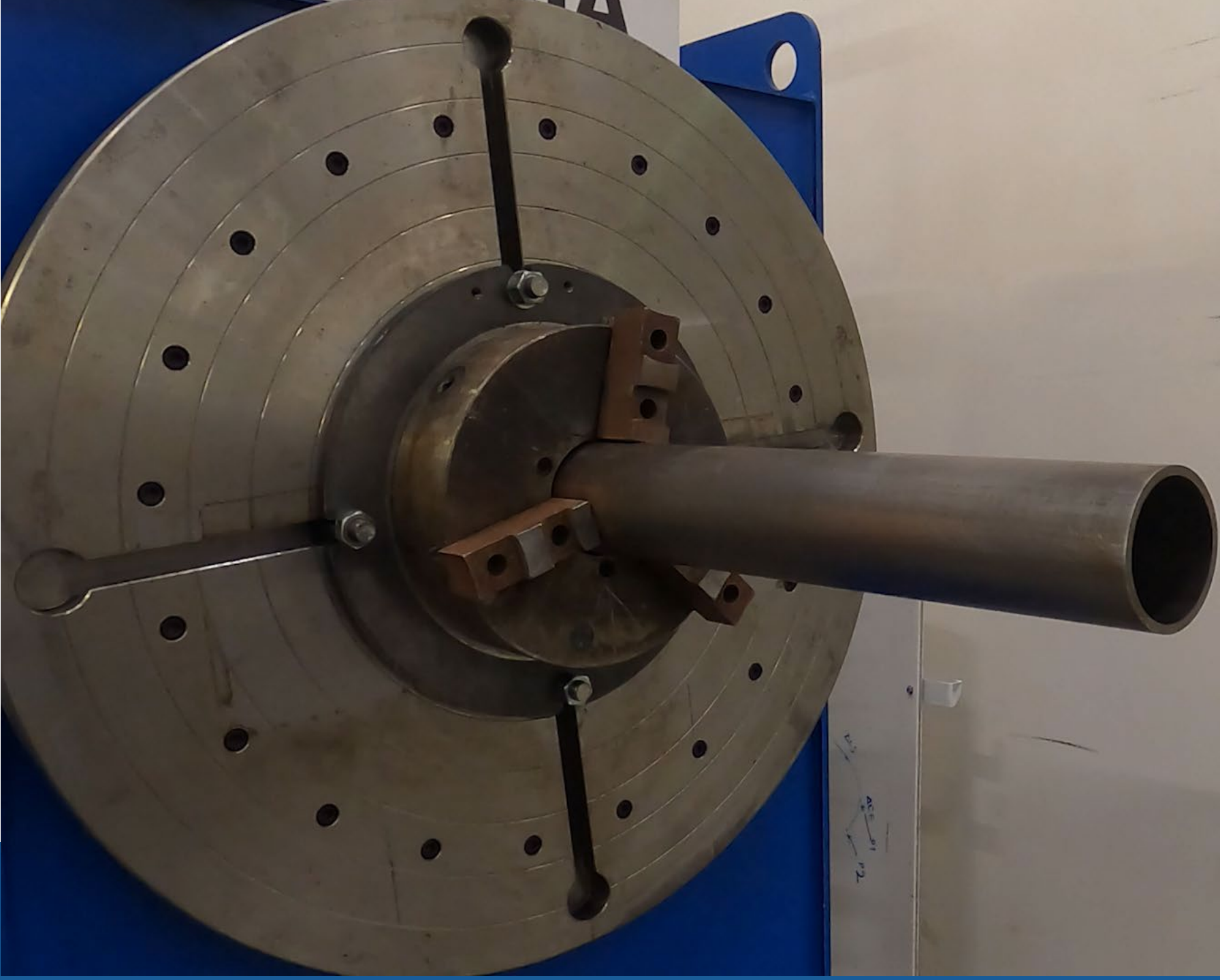
-  Nopea iterointi ja muotojen vapaus
-  Suurikokoisten osien valmistus ilman muotteja tai muita perinteisiä työkaluja
-  Materiaalitehokkuus/topologia optimointi – materiaalia vain sinne missä sitä tarvitaan
-  Korjaus, kunnossapito, digitaalinen varasto
-  Materiaalikirjo = saatavilla olevat hitsauslangat
-  Hajautettu tuotanto
-  Huoltovarmuus



Euroopan unionin
osarahoittama

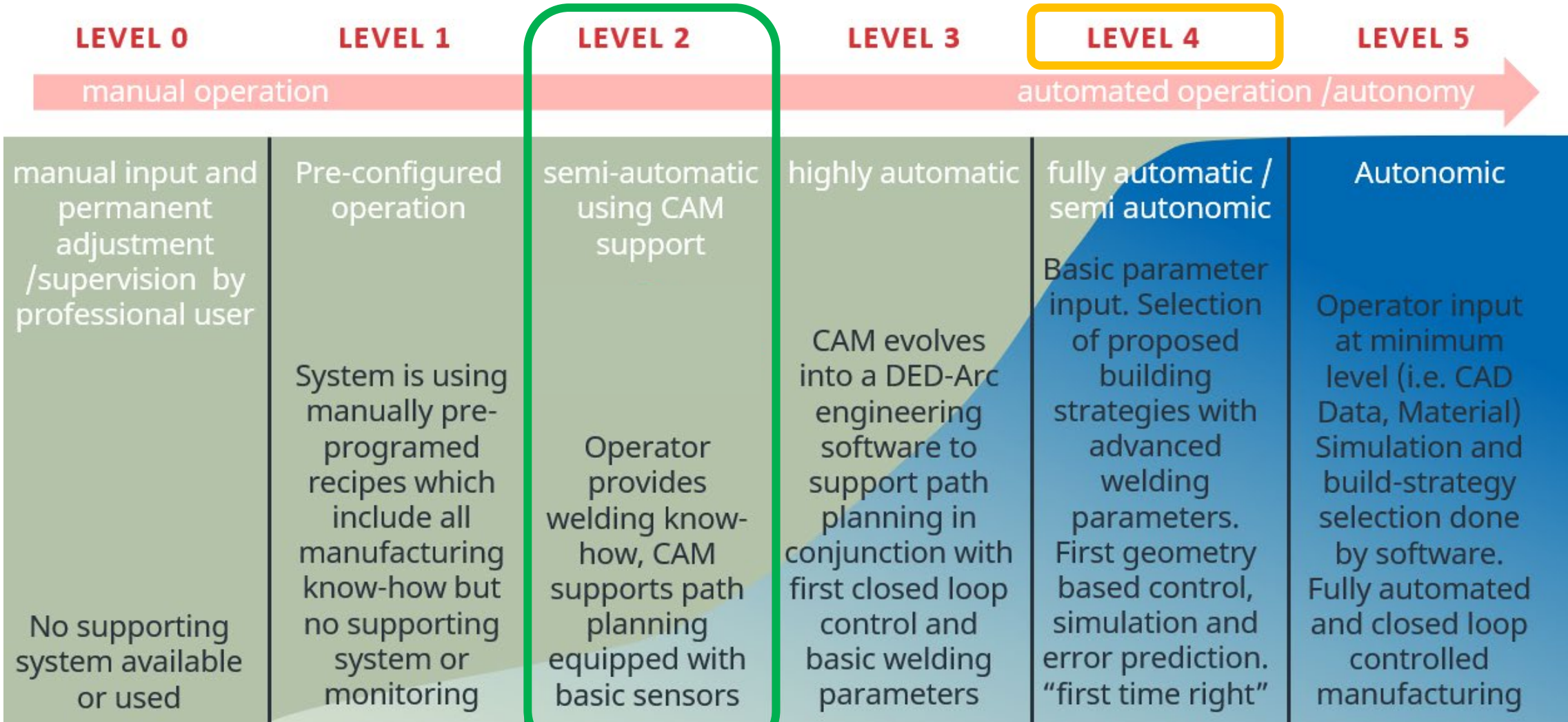
SAVONIA





SAVONIA

DED-ARC levels of autonomy



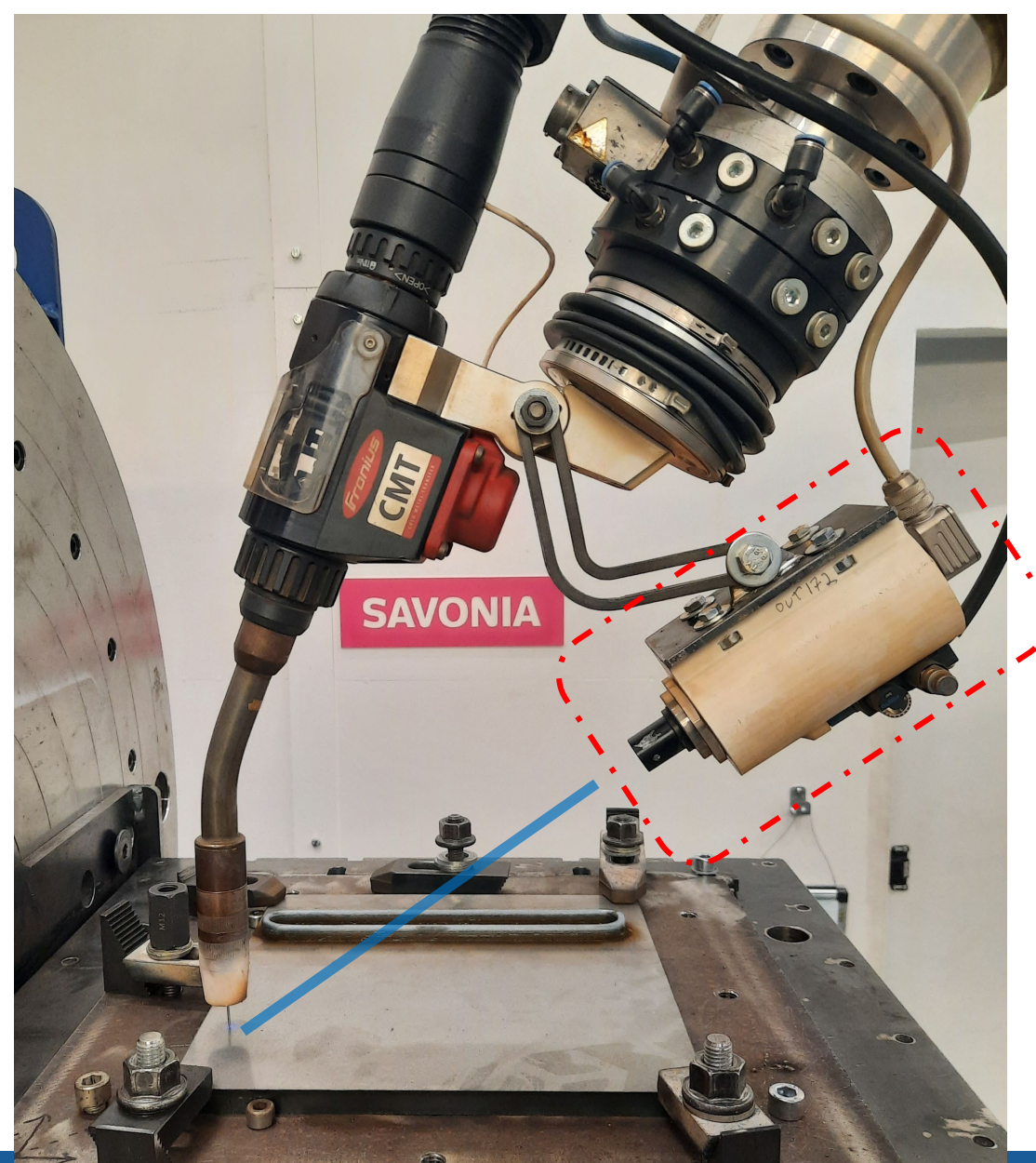
Euroopan unionin osarahoittama

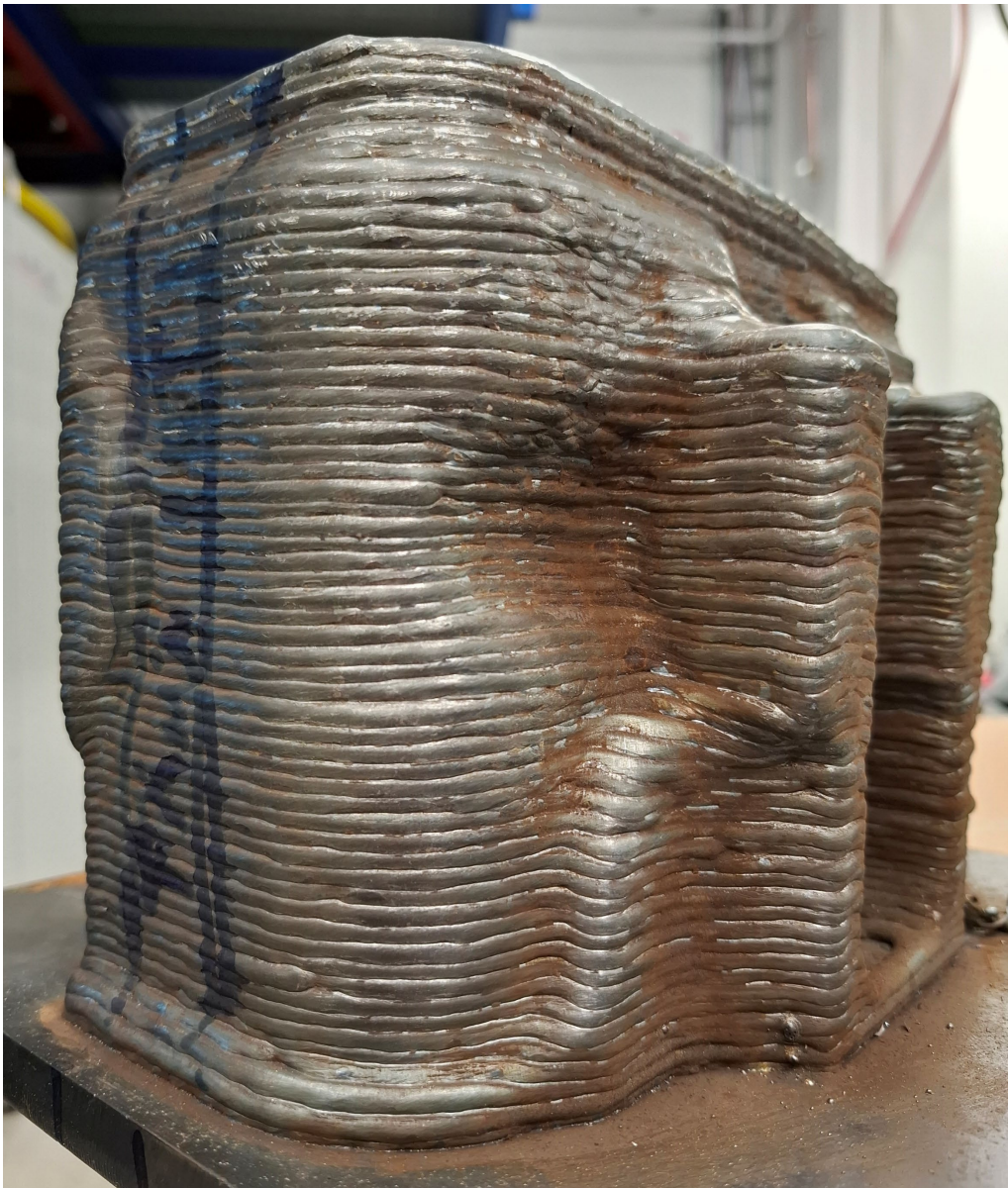
SAVONIA



Antureista - pyrometri

- Kosketukseton lämpötilan mittaus
 - Annetaan välipalkolämpötila
 - Robotin aliohjelma odottaa kunnes aloituskohta jäähtynyt alle vaaditun lämpötilan
 - Mitataan kun ei hitsata
 - Mitta-alue 20 – 850 C°
- Integroitu robotin ohjaukseen
 - Voidaan säätää tulostusohjelmassa parametrisesti tai "lennossa"
- Kustannus n. 2k€





Euroopan unionin
osarahoittama

SAVONIA



Tulossa



- Fronius Additive Pro:n haltuunotto
 - Tarjoaa ratkaisuja
 - Tasaisempaan kerroskorkeuteen
 - Kaarienergian säätöön
 - Tukea tehtaan Additive tiimiltä!
- Kemppi X5 testejä
- Tulosteiden 3D-skannausta ja vertailua malleihin
- Materiaalitestejä
- WAAM Live?
- 3DTY webinaareja joulukuussa



Euroopan unionin
osarahoittama

Väitteen taustalla

- 100 robottihitsausjärjestelmää
- 8760 h/v
- 50 % vapaata kapasiteettiä
- 3 kg/h lisäaineentuotto

$$100 \times 8760 \times 0,5 \times 3 = 1\,314\,000 \text{ kg/v}$$



Tarvitaan:

- Osaamisen kehittämistä
- Softaa



Euroopan unionin
osarahoittama

SAVONIA



Kiitos!

aku.tuunainen@savonia.fi 

3DTY-hanke www.3dty.fi

Savonian 3D-tulostusympäristö <https://3dtulostus.savonia.fi>



 Savonia+veroetu



Euroopan unionin
osarahoittama

SAVONIA

