

Large Format Additive Manufacturing

3D-tulostettujen kappaleiden jälkityöstö

Jakob Haerting - Specialist for 3D-Printing and CNC-Machining
05.11.2024



Euroopan unionin
osarahoittama



Johdanto

kerroskoko

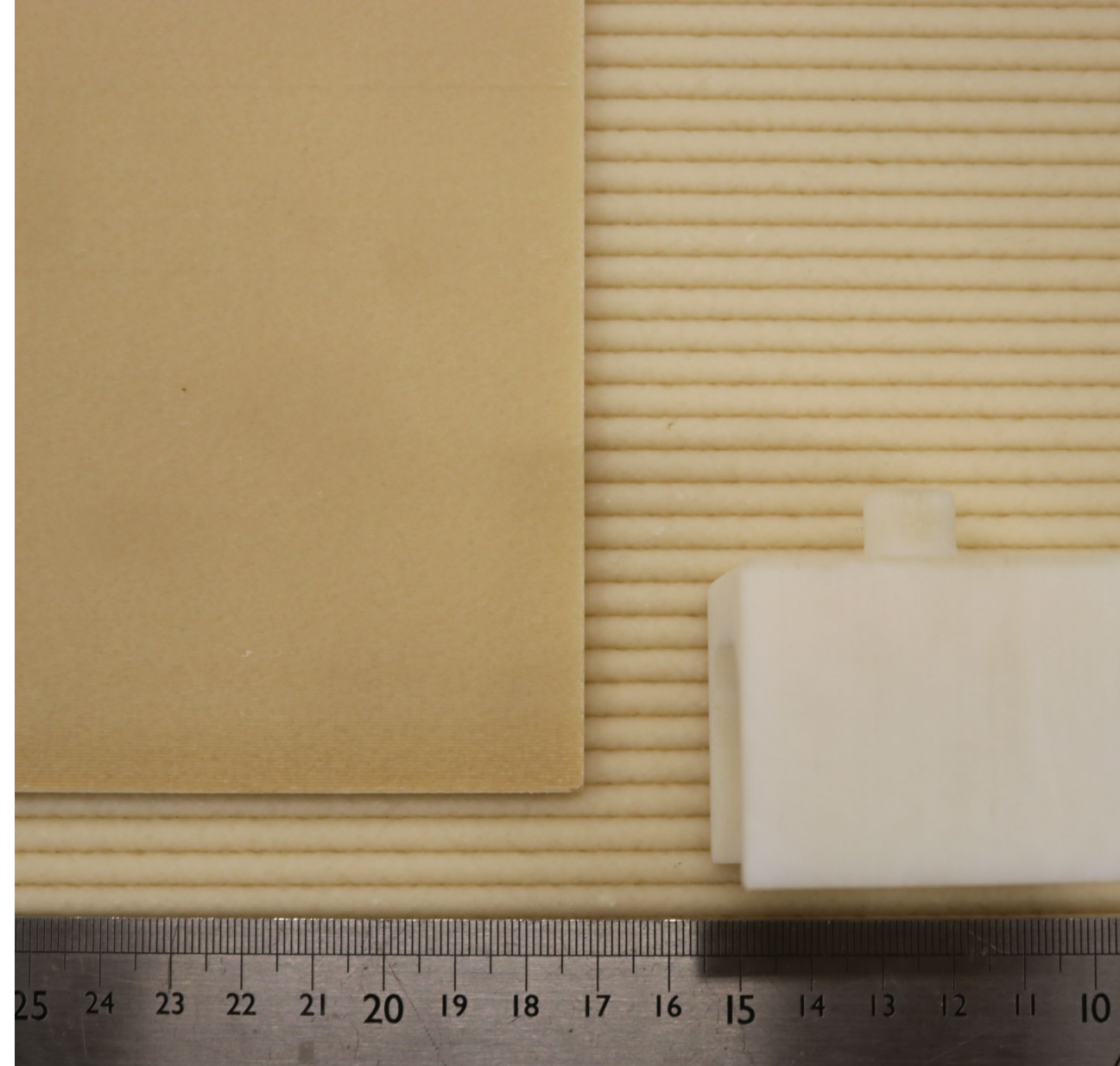
- desktop lankatulostin 0,6x0,3mm (LWxLH)
- CEAD E25 extruder min. 3x0,5mm (LWxLH)
- yleensä 21x5mm

mallintaminen

- eri tulostus ja koneistus geometria
– yleensä min. 5mm offset

LW – layer width (kerrosleveys)

LH – layer height (kerrospaksuus)

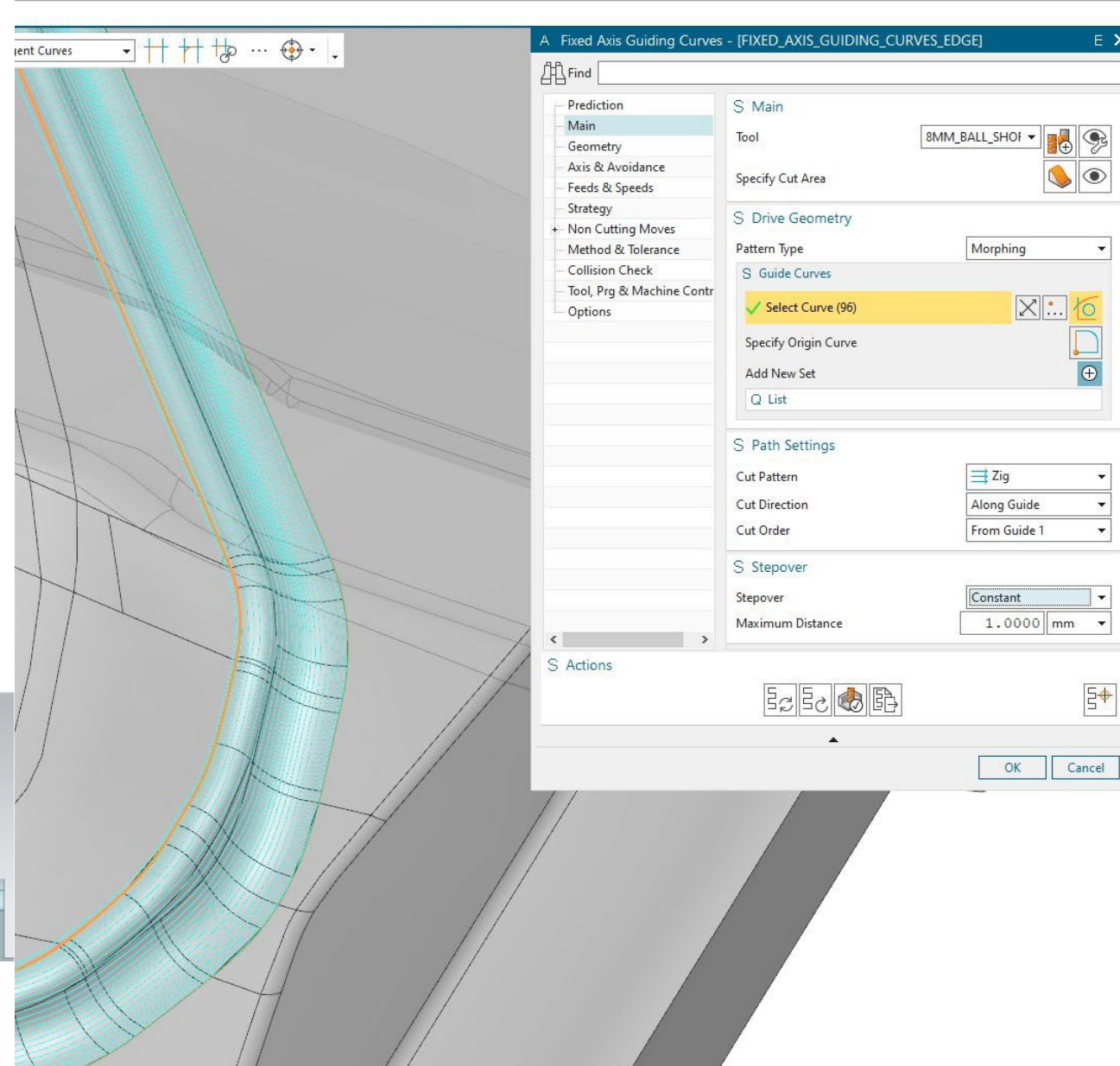
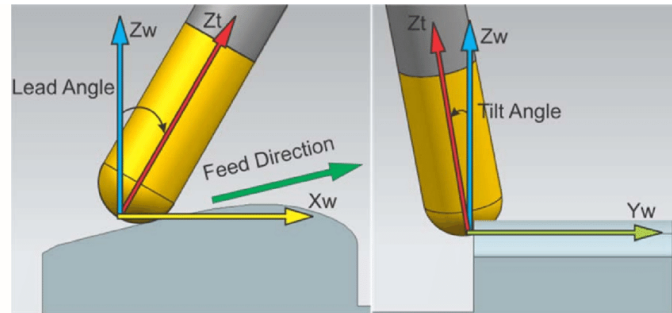
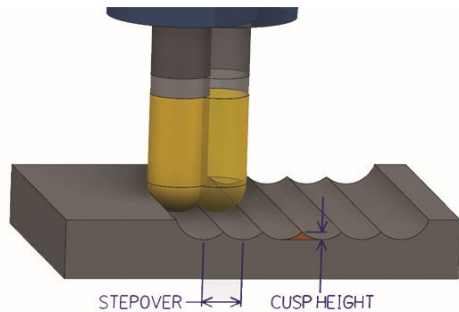


Euroopan unionin
osarahoittama



Pintalaatu

- CEAD AM Flexbot tarkkuus 0.1mm
- riippuu työkalusta
- riippuu koneistusnopeudesta
- riippuu koneistusmuodosta, esim. lead ja tilt angle, step-over tai scallopkoko, koneistussuunta

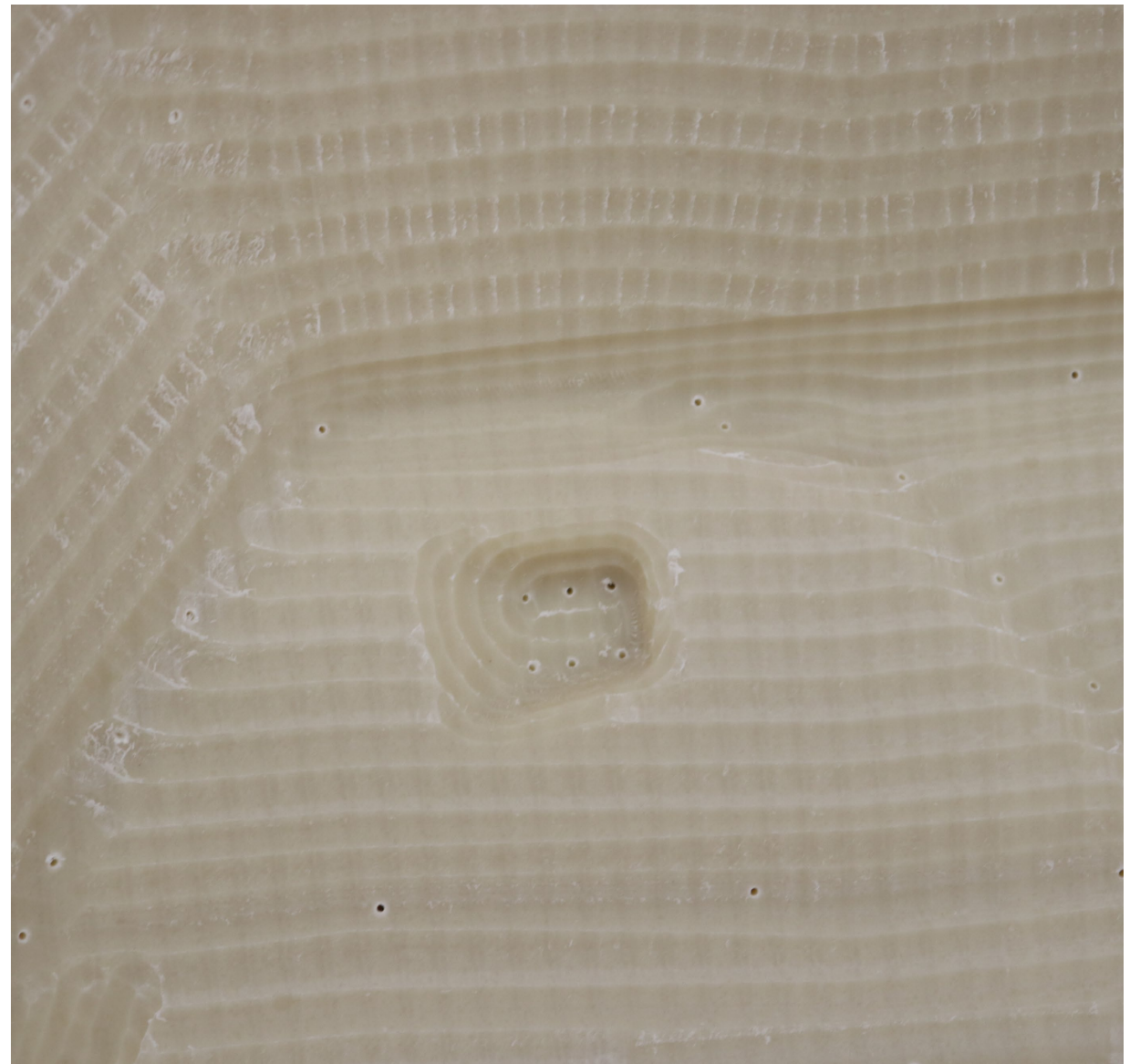


Euroopan unionin
osarahoittama





UPM Formi 3D 20/19 rouhinta, 16mm tasapohjainen jyrsin

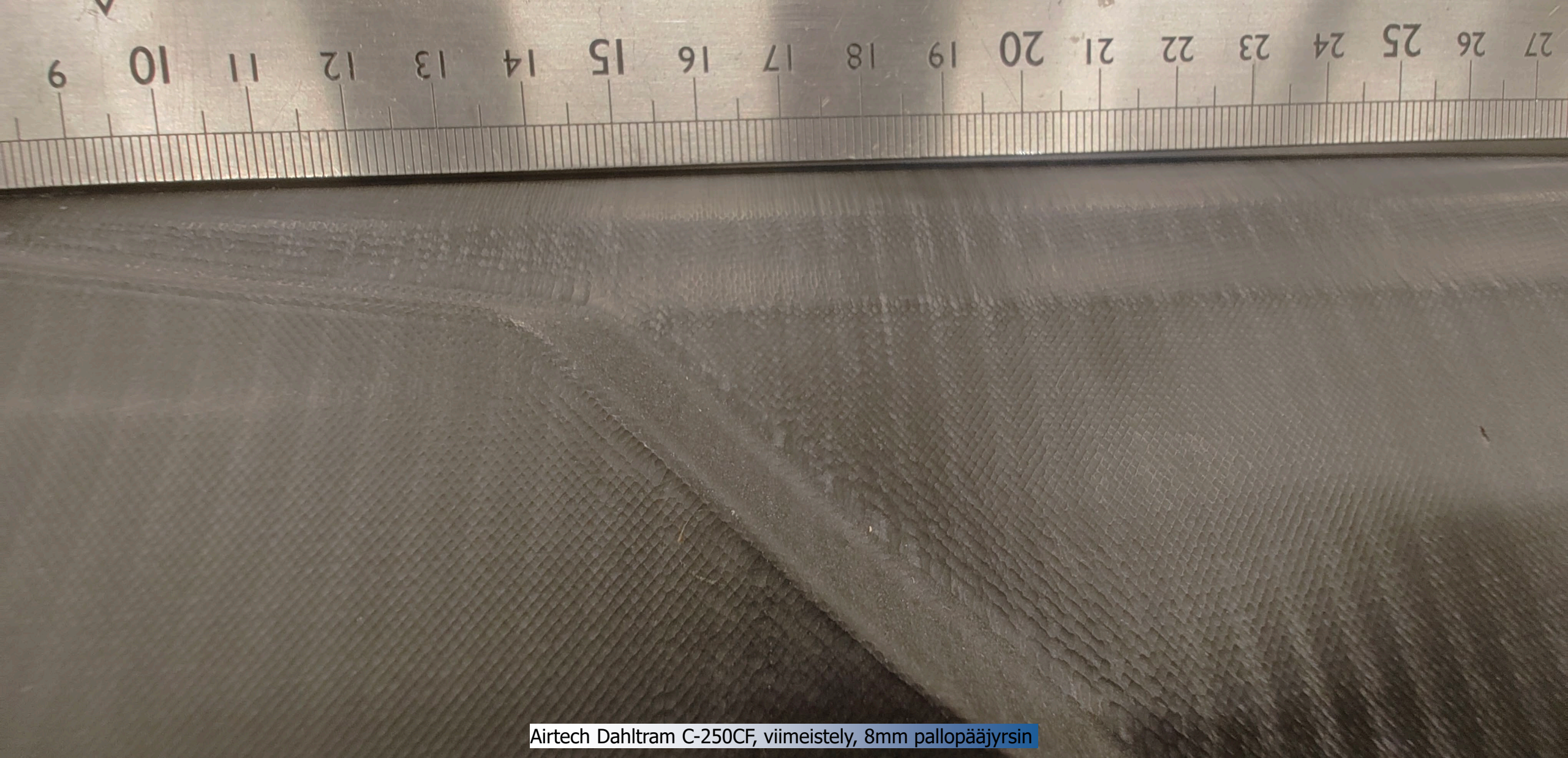


UPM Formi 3D 20/19 rouhinta, 20mm pallopääjyrsin



Euroopan unionin
osarahoittama





Airtech Dahltram C-250CF, viimeistely, 8mm pallopääjyrsein

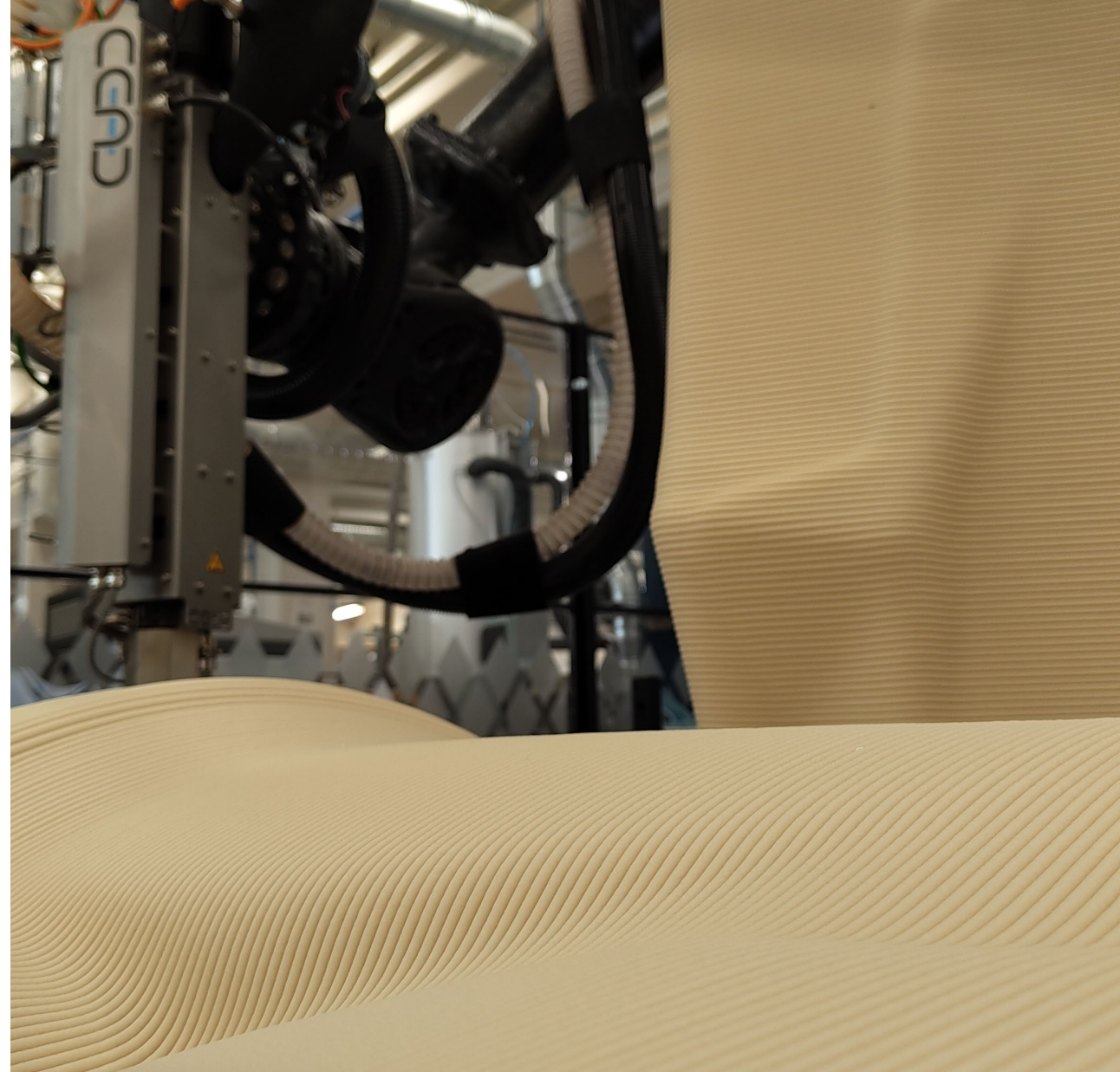


Euroopan unionin
osarahoittama



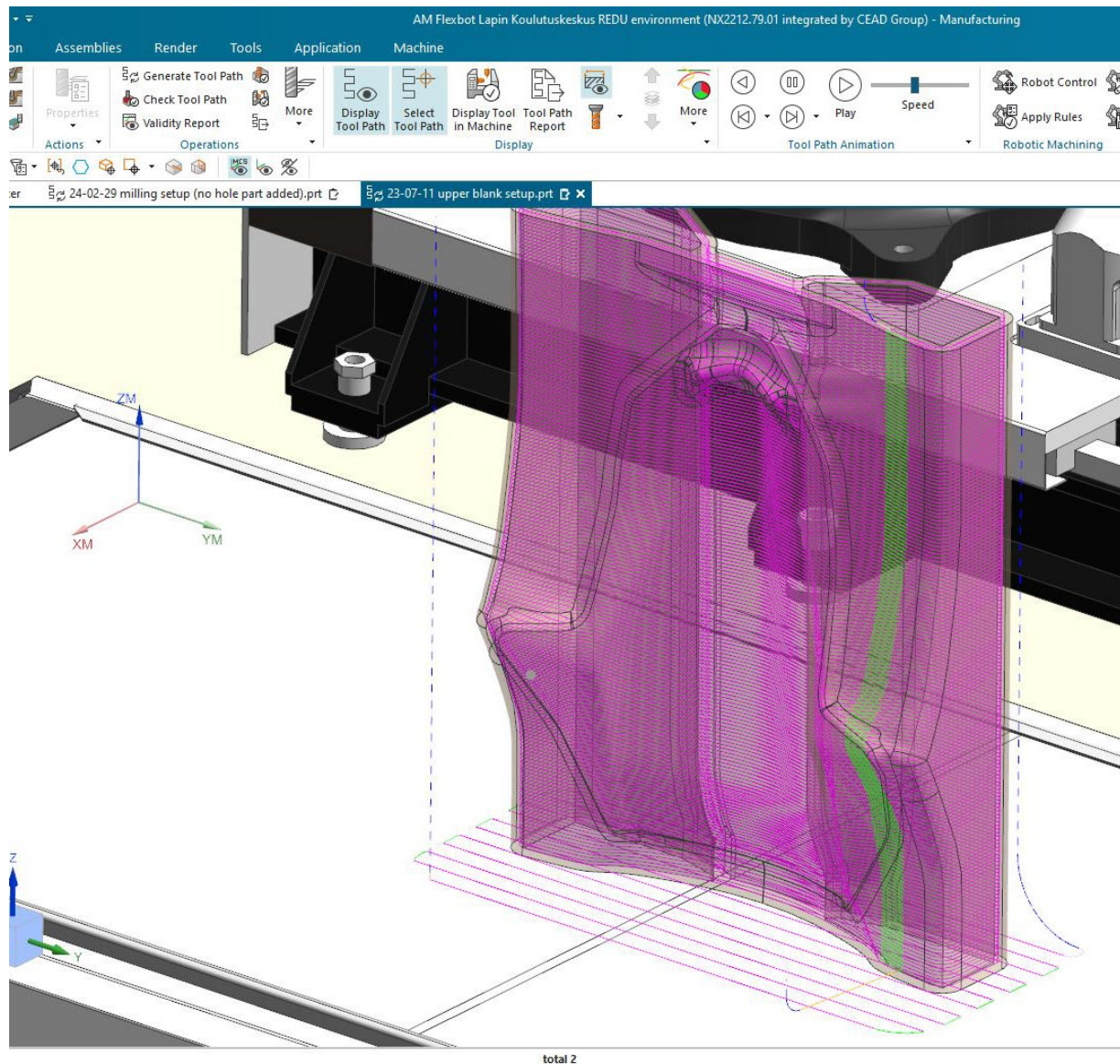
Lämpömuovausmuotti I

- materiaalitestausta, tulostus ja koneistus kestää kuukauden
- korkeus – 90cm
- paino ~35kg/kpl
- tulostusaika ~14h
- koneistusaika ~60h
 - rouhinta
 - väliviimeistely
 - viimeistely
- materiaali – UPM Formi 3D 20/19

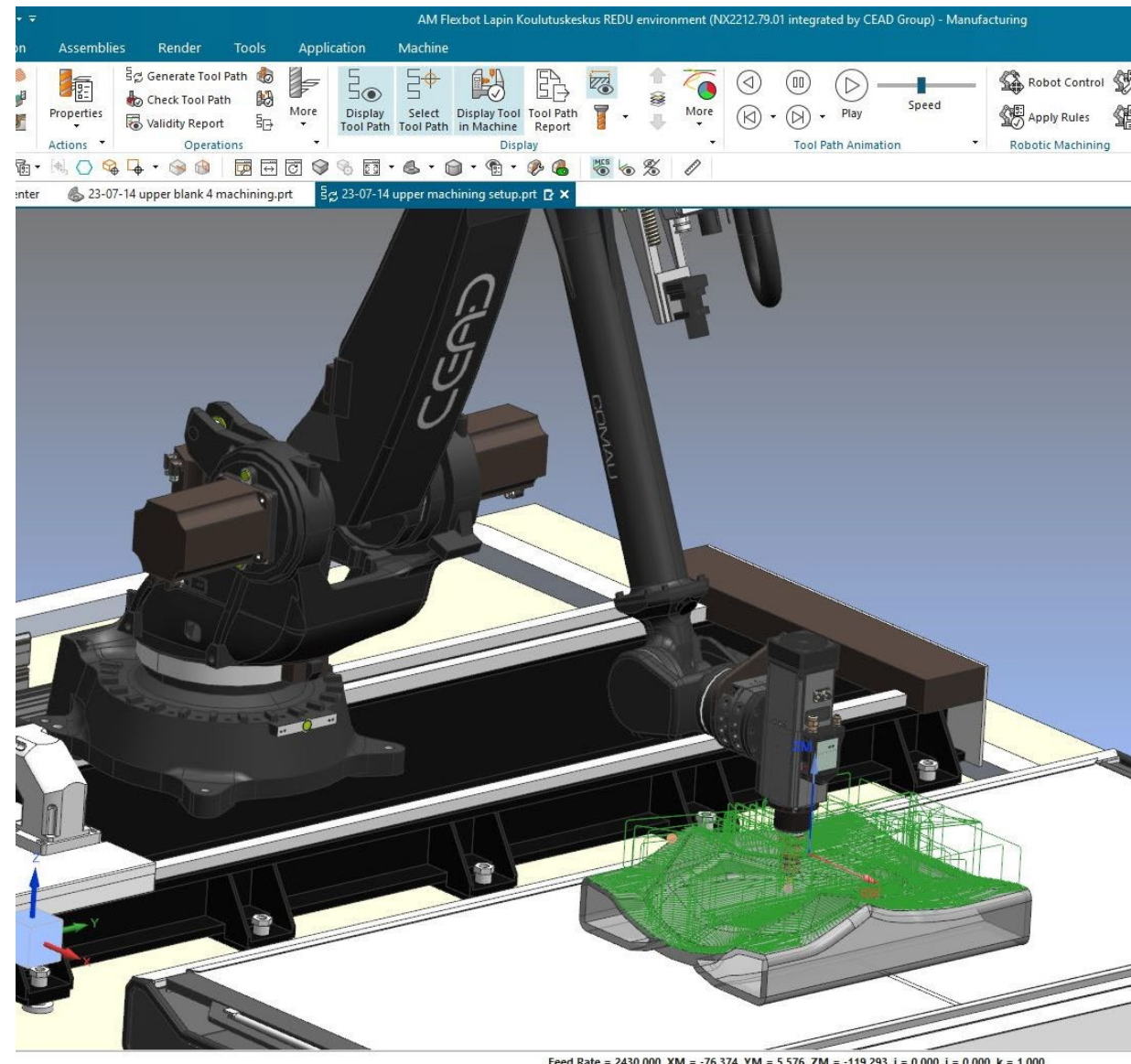


Euroopan unionin
osarahoittama





tulostusradat Siemens NX 2212 -ympäristössä

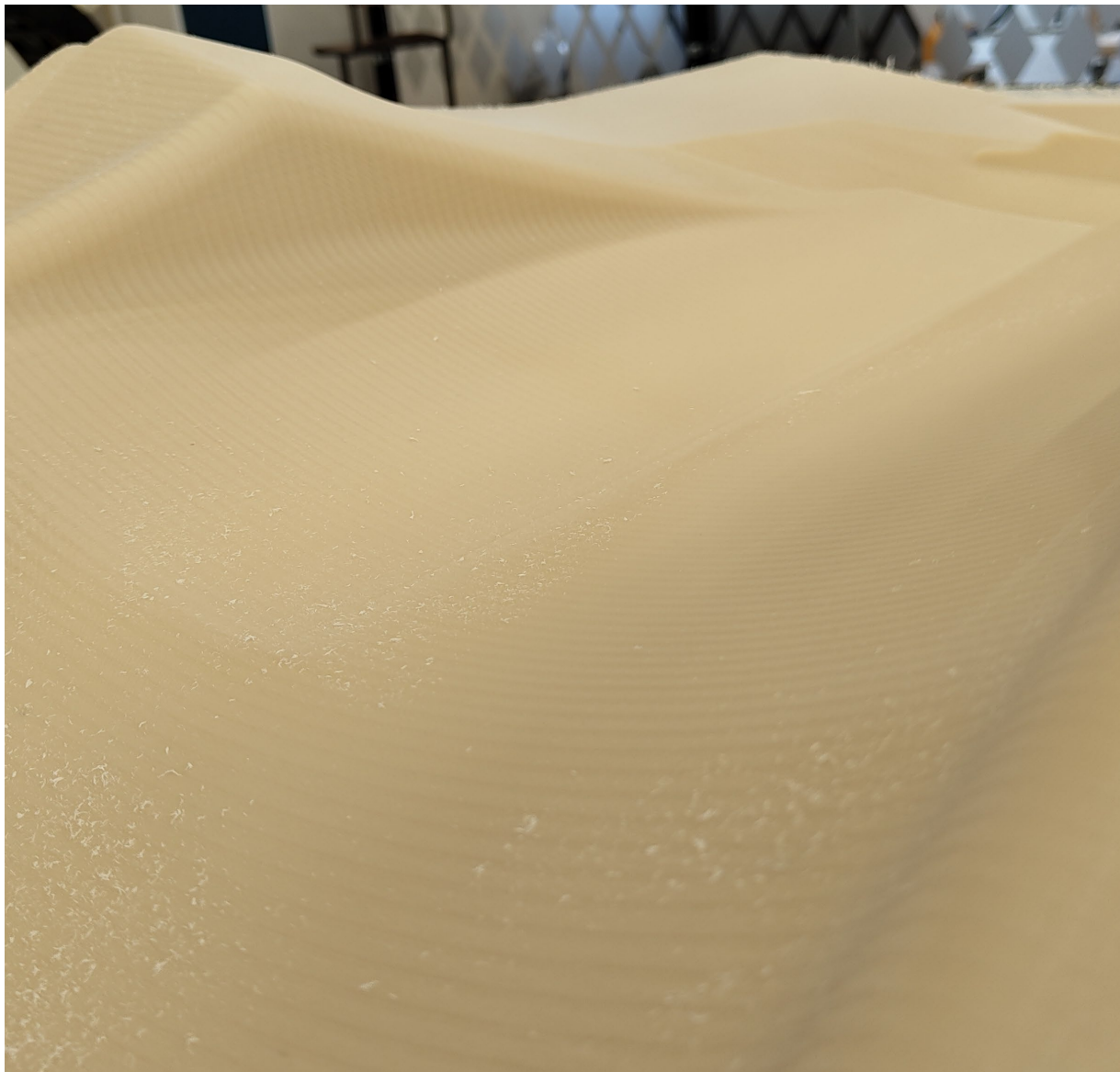


koneistusradat Siemens NX 2212 -ympäristössä; työkappale kiinnitetään tulostusalustaan



Euroopan unionin
osarahoittama





viimeistelyn jälkeen, 8mm pallopääjyräsin, 0,25mm stepover, fz=0,075

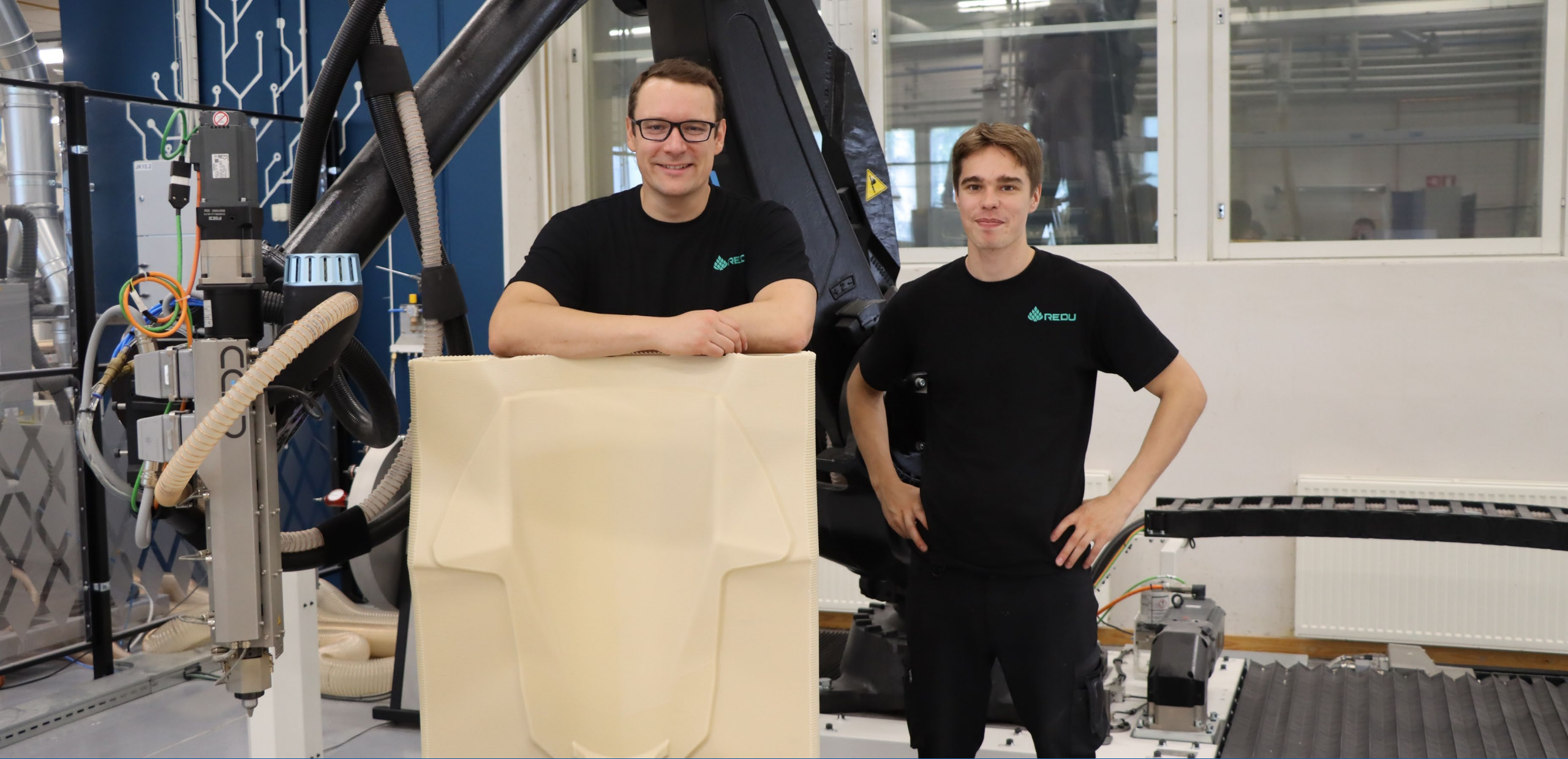


valmiit muottipuolet



Euroopan unionin
osarahoittama





Euroopan unionin
osarahoittama



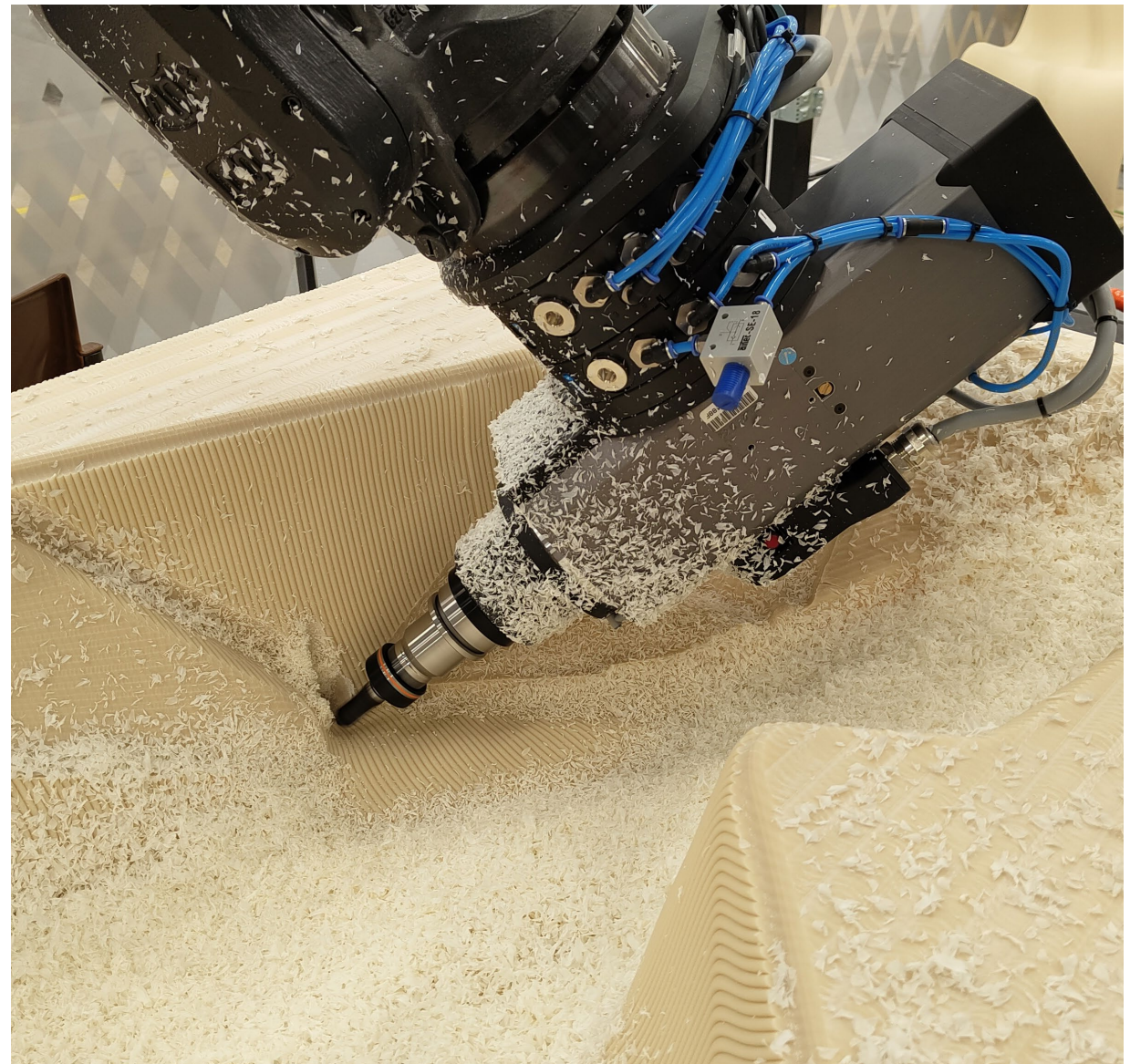
Lämpömuovausmuotti II

- materiaalitestausta, tulostus ja koneistus kestää 3 kuukautta
- korkeus – 135cm
- paino ~110kg/kpl
- tulostusaika ~16h
- koneistusaika ~pitkä
 - vain väliviimeistely
- materiaali – UPM Formi 3D 20/19



Euroopan unionin
osarahoittama





väliviimeistely, 20mm pallopää, fz=0,083



Euroopan unionin
osarahoittama





tukigeometriat estävät tärinää



Euroopan unionin
osarahoittama



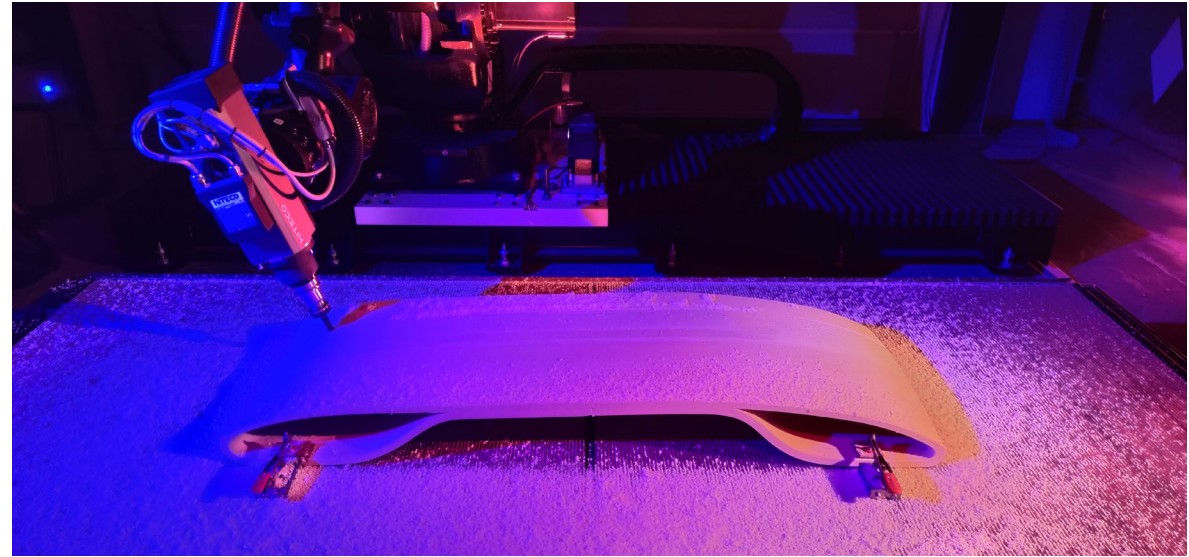
Koneistusominaisuudet

- rouhinta – enintään 4mm koneistussyvyys
- väliviimeistely – 1mm koneistussyvyys
- viimeistely – 0,5mm koneistussyvyys
- 8mm pallopääjyrsin, $n=8000\text{rpm}$, $f=2000\text{mm/min}$, $f_z=0.125$, step over=30% työkalun halkaisijasta



Käsinlaminointi- muotti

- tulostus ja koneistus kestää vain 2 päivää
- mitat – 154x50x17,5cm
- paino – 35kg
- tulostusaika – 4,3h
- koneistusaika – 1h 6min
- materiaali – UPM Formi 3D 20/19
- jälkikäsittely – sikli ja hiomapaperi
- pinnoite – biopohjainen epoksi

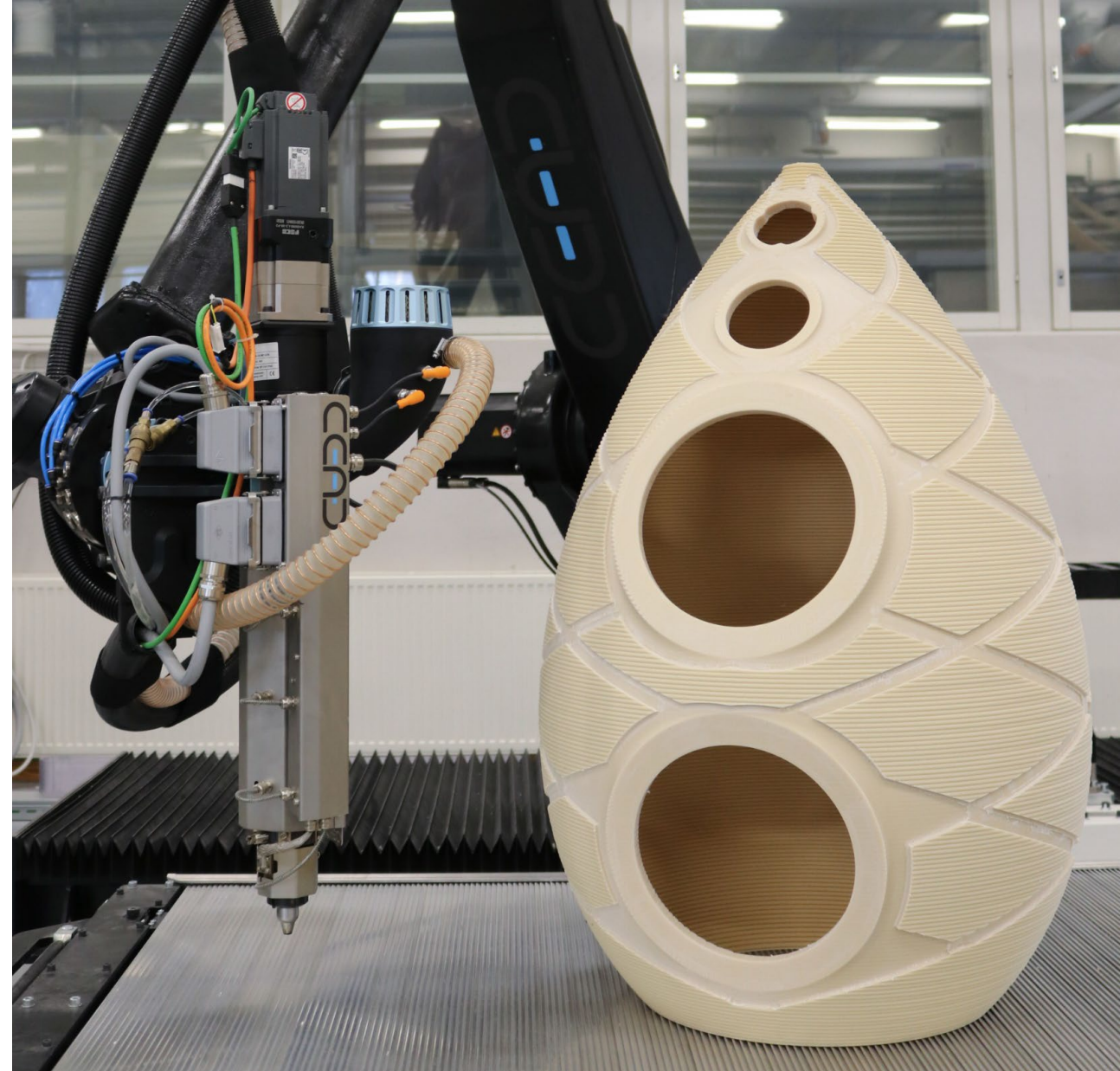


Euroopan unionin
osarahoittama



Nopea Prototyyppi

- suunnittelu, tulostus ja koneistus kestää vain 6 päivää
- mitat – 100cm ilman sokkeliä
- paino – 35kg
- tulostusaika – 15h
- koneistusaika – 1h 6min
- materiaali – UPM Formi 3D 20/19



Euroopan unionin
osarahoittama





Euroopan unionin
osarahoittama



Kiitoksia

jakob.haerting@redu.fi

www.redu.fi/3dty



Euroopan unionin
osarahoittama

