

Muoviwebinaari

11.12.2025 12:00-15:30



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



3DTY Muoviwebinaari: 11.12.2025 klo 12:00-15:30

Klo	Aihe	Esittäjä
12:00 - 12:10	Tilaisuuden avaus ja 3DTY-hankkeen kuulumiset.	Antti Alonen, Savonia AMK
12:10 - 12:40	Formnext 2025 Tilannekatsaus: FGF -uutuudet ja suuret muovitulosteet	Antti Alonen, Savonia AMK
12:40 - 13:00	Kojelaudan valmistus FGF -menetelmällä	Sampsa Ylönen, Savonia AMK
13:00 - 13:30	Kirjallisuuskatsaus akustisten rakenteiden valmistuksesta 3D-tulostamalla	Hannu Korhonen & Tuomo Silvast, UEF
13:30 - 14:00	Katsaus 3DTY -hankkeen demonstraatioihin REDUlla	Jakob Haerting, REDU
14:00 - 14:15	Wiitta Oy & FGF ~5-10 min Kahvitauko & kysymykset	Waltteri Viittanen
14:15 - 14:45	Gradient kaiutinkotelon prototypointi robottitulostuksella	Severi Salmirinne, REDU
14:45 - 15:15	Veneen 3D-tulostusdemonstratio ja robottitulostusmateriaalien testausta TAMK:illa	Anne Seppälä & Tero Haapakoski, TAMK
15:15 - 15:30	Kysymykset ja keskustelu	



Euroopan unionin
osarahoittama

SAVONIA



Formnext 2025

"Industrial applications and the commercial potential of Additive Manufacturing"

Tilannekatsaus: FGF -uutuudet ja suuret muovitulosteet

11.12.2025

Imagining designs
and geometries no one
thought possible.

Antti Alonen, Savonia



Euroopan unionin
osarahoittama

SAVONIA



Robottitulostus Laitevalmistajat



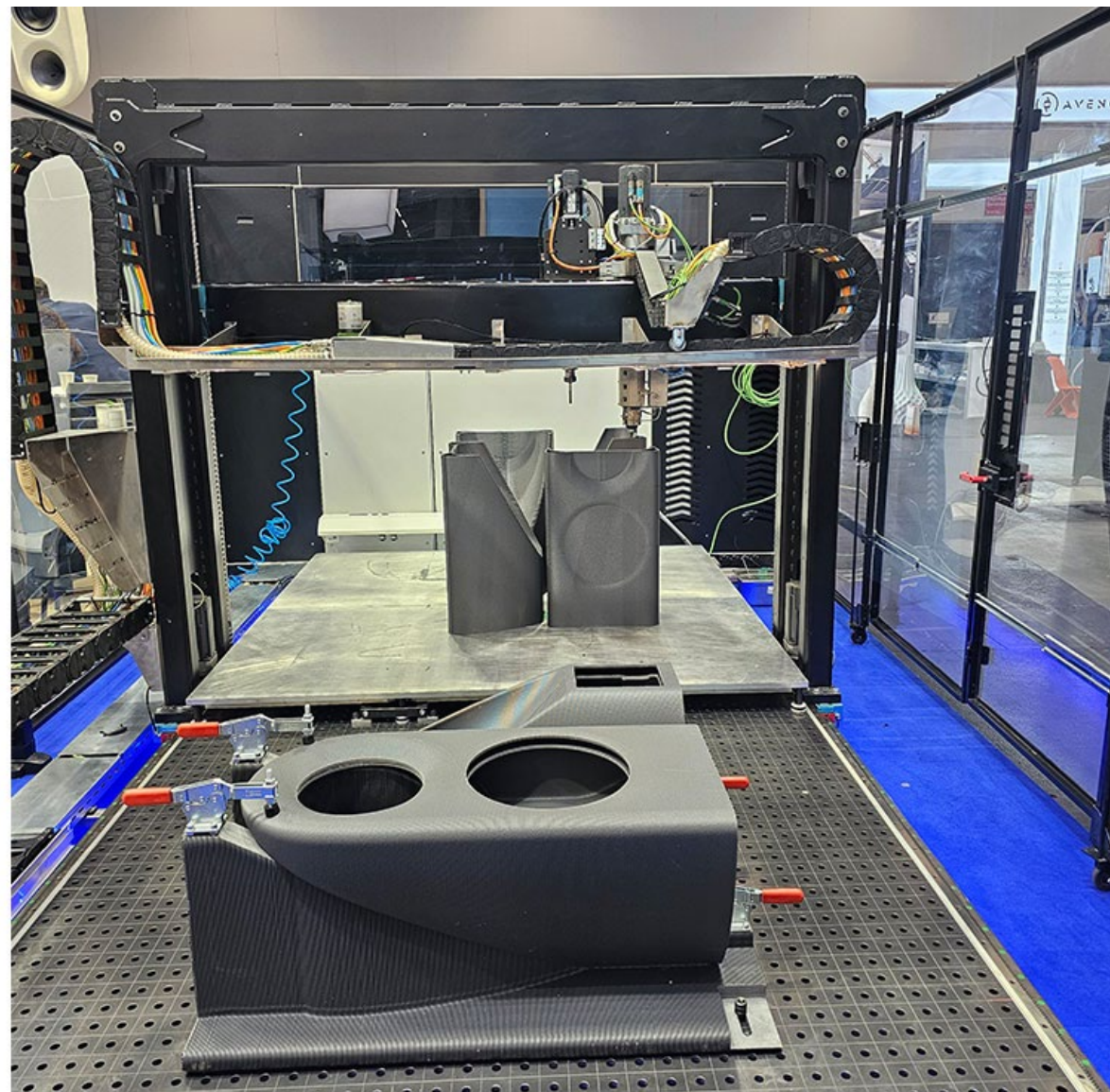
Euroopan unionin
osarahoittama

SAVONIA



CEAD

- Osastolla esillä CEAD flexcube, esiteltiin kaiutinkoteloiden piensarjavalmistusta
- Ei varsinaisesti mitään uutta, Flexcuben lisäksi CEAD mainosti veneenvalmistukseen räätälöityjä ratkaisujaan.
- Keskiviikkona osastolla oli myös puheenvuoroja, joista yksi oli Jakob Haerting / REDU (myös 3DTY –hanke mainittiin esityksessä 😊).



Euroopan unionin
osarahoittama

SAVONIA



CARACOL

- Messuilla esillä Heron AM –järjestelmä
- Caracol osti Hans Weberin 2025, ei vielä näkynyt millään tavalla
- EIDOS –ohjelman päivitetty versio
- Hinta riippuu solun kokoonpanosta ja optioista, hintaluokka: 250 k€ ->



Euroopan unionin
osarahoittama

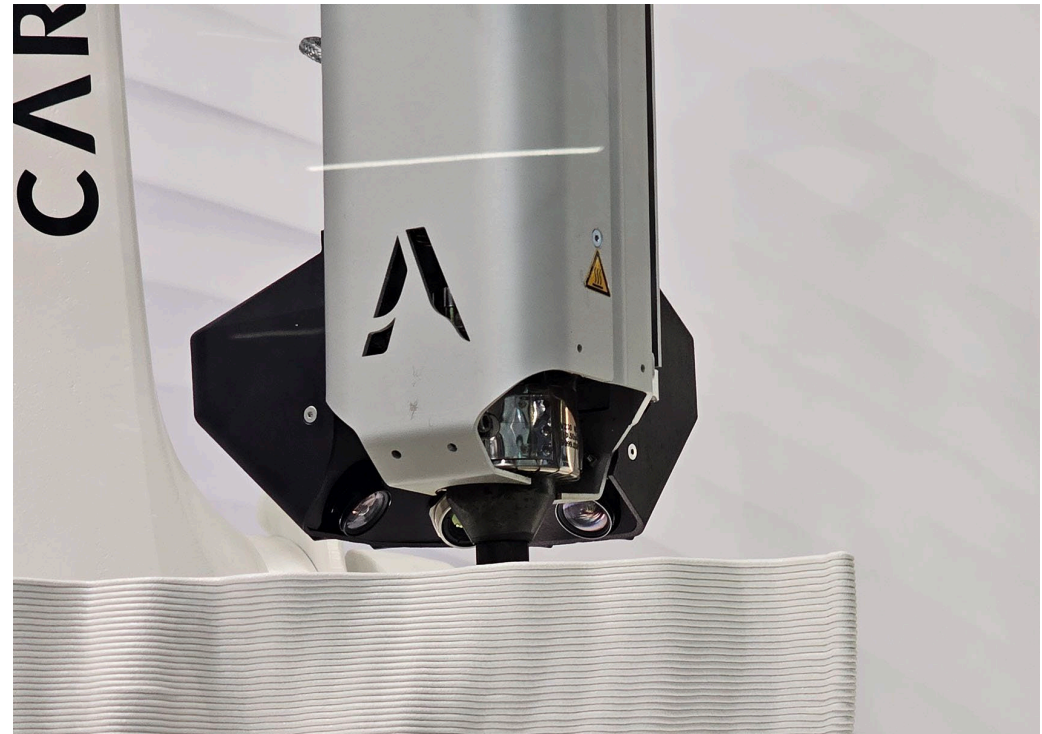
SAVONIA



CARACOL

Sensorijärjestelmä

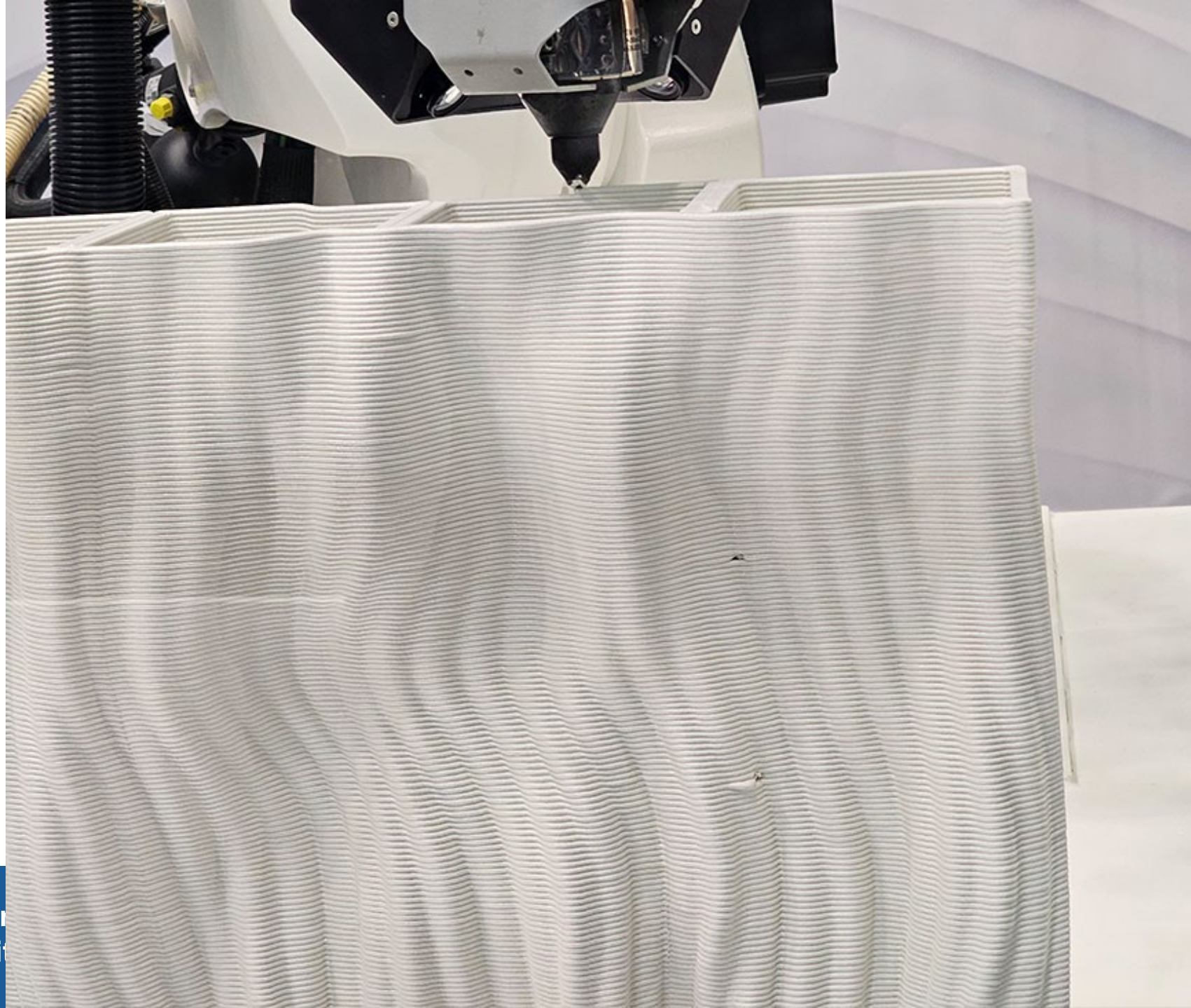
- Messuilla oli esillä uusi Eidos Nexus järjestelmä, jolla kerätään tulostuksen aikaista dataa.
 - Kaksi lämpökameraa, yksi normaalikamera
- Eidoksen uudet ominaisuudet integroivat AI –oppimismalleja järjestelmään mahdollistaen reaaliaikaisen laadunhallinnan.
 - Matta ja Caracol yhteistyö
 - “In the future, closed-loop decision making will automatically correct printing errors.”
- Hinta?



Euroopan unionin
osarahoittama

SAVONIA





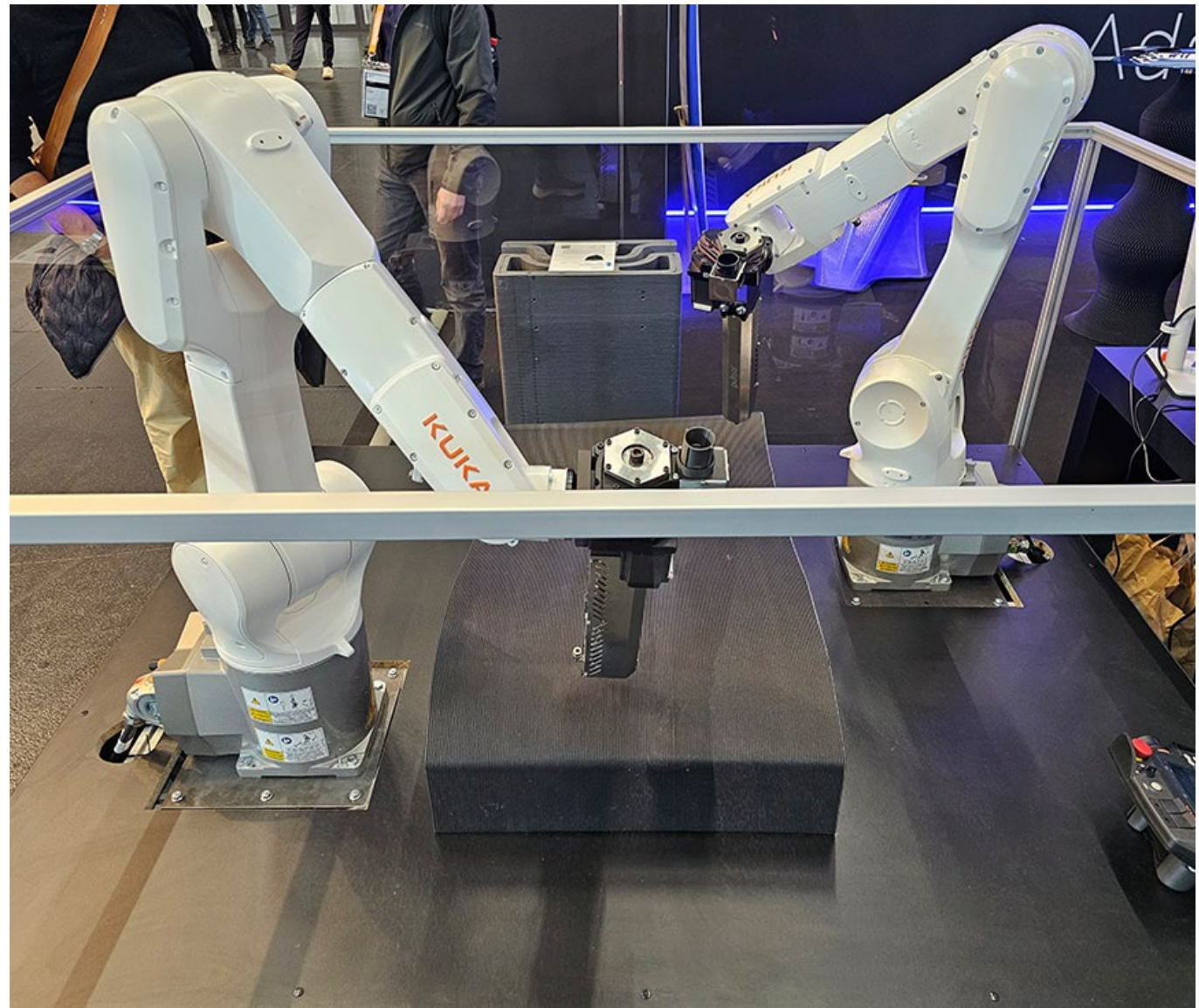
Euroopan
osarahoit



3DTY
3D-tulostuksen yhteishanke

ADAXIS

- Adaksiksen osastolla oli esillä kahden pienen pellettipään/kuka cobotin synkronoitu ajo



Euroopan unionin
osarahoittama

SAVONIA



Avenco

Mobiili 3D-tulostusrobotti

- Käsivarsirobotti teloilla
- Myös betonitulostuspäät (1K & 2K versiot) ja hybridivaihtoehtoja (jyrsintä)
- Ohjelmistovaihtoehdot: Ai Build, Ency ja Adaxis AdaOne

Avenco Avex sulatusruuvit

- Lämpötila max 450°C
- Suutin: 2-16 mm
- Avex 15: Paino 78 kg, tuotto: 15 kg/h
- Avex 20: Paino: 84 kg, tuotto: 25 kg/h
- Avex 32: Paino: 154 kg, tuotto: 50 kg/h



Euroopan unionin
osarahoittama

SAVONIA



Izumi

- Izumin FGF-solut ovat myynnissä SpaceA –brandin alla.
 - Useita eri versioita (S-line, F-line, C-line)
- Merkittävästi länsimaisia toimijoita halvempi soluhinta, määräytyy valittujen komponenttien ja optioiden perusteella
 - Peruspakettien hinnat olivat selvästi näkyvillä, esim.
 - SpaceA F-Line F3
 - Kuka KR 120 R3100-2
 - Tuotto: < 25 kg / h
 - Hinta: 150 k€
 - SpaceA F-Line F2
 - Kuka KR30 R2100
 - Tuotte: < 4 kg / h
 - Kuljetinlinja optiona
 - Hinta: 125 k€



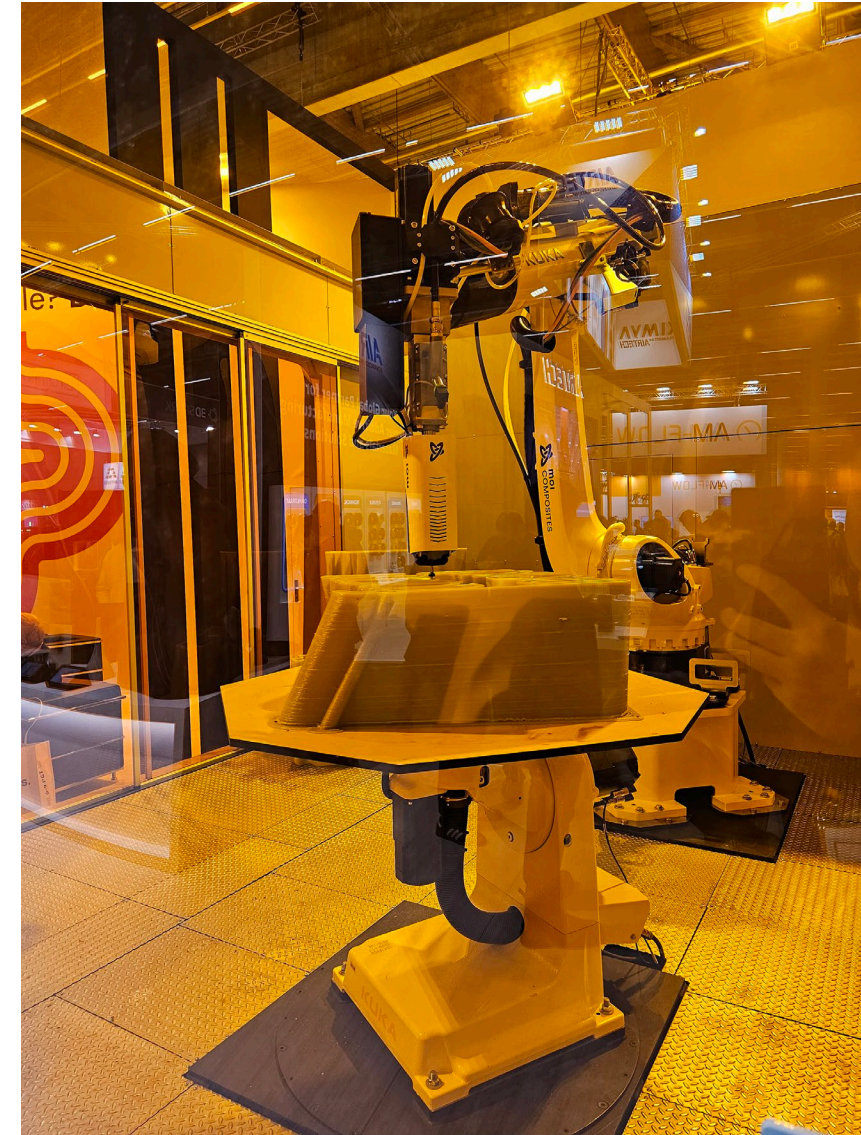
Euroopan unionin
osarahoittama

SAVONIA



Moi Composites

- SFM tulostuspää (Short Fiber Manufacturing)
 - Thermoset (kertamuovi)
 - UV-aktivoituva hartsi, lyhyet kuidut, mahdollistaa nopeamman kerrosten kovettamisen
 - Tulostusnopeus < 180 mm/s
 - Materiaalit: lasikuitu-vinyl-ester-hartsit
- CFM tulostuspää (continuous fiber manufacturing)
 - Tarjoaa sekä UV-että lämpökovettuvan vaihtoehdon
 - Lämpökovetettu esivalmisteltu (pre-impregnated) hartsi korkealla kuitupitoisuudella
- Tarjolla myös hybrid –ratkaisu jyrsintyökalulla
- Oma ohjelmistoratkaisu: "Strato"
 - CAM path planning



Euroopan unionin
osarahoittama

SAVONIA



Moi Composites



Euroopan unionin
osarahoittama

SAVONIA



Fanum

- CNC & FGF valmistaja
- Ekstruuderit: R20 ja R50
 - tuotto: 20 – 50 kg/h
- Hybridiratkaisut: tulostus+ jyrsintä
- Esimerkkitulosteena EPS (expanded polystyrene)



Euroopan unionin
osarahoittama

SAVONIA



WASP

- 3 FGF tulostuspäätä valikoimassa
 - Myös ”perustulostimia” pellettiekstruuderilla
- Penelope FGF+jyrsinpää
 - Tulostus ja jyrsintä samassa laipassa
 - Pneumaattinen työkaluvaihto sekunnissa
 - Hinta: ~18 k€ + jyrsin optio
 - Ekstruuderin
 - Tuotto: 13 kg/h
 - Suutin: 3-20 mm
 - Lämpötila: max 350 °C
 - Paino: 40 kg
 - Jyrsin
 - Paino: 10 kg
 - RPM: max 22000



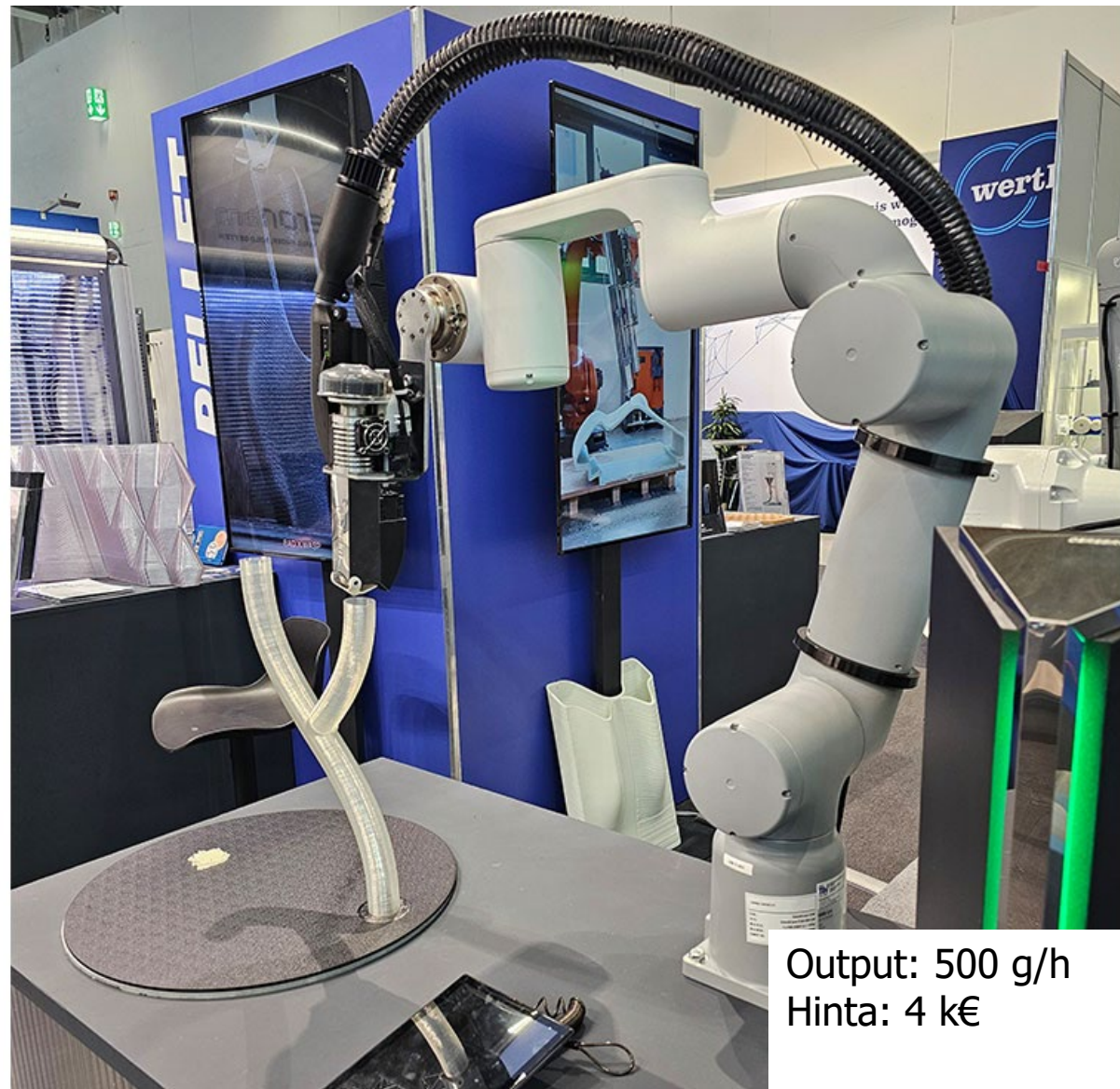
Euroopan unionin
osarahoittama

SAVONIA





Output: 2kg/h
Hinta: 10 k€
+ metamorfosi 3 k€



Output: 500 g/h
Hinta: 4 k€



Euroopan unionin
osarahoittama

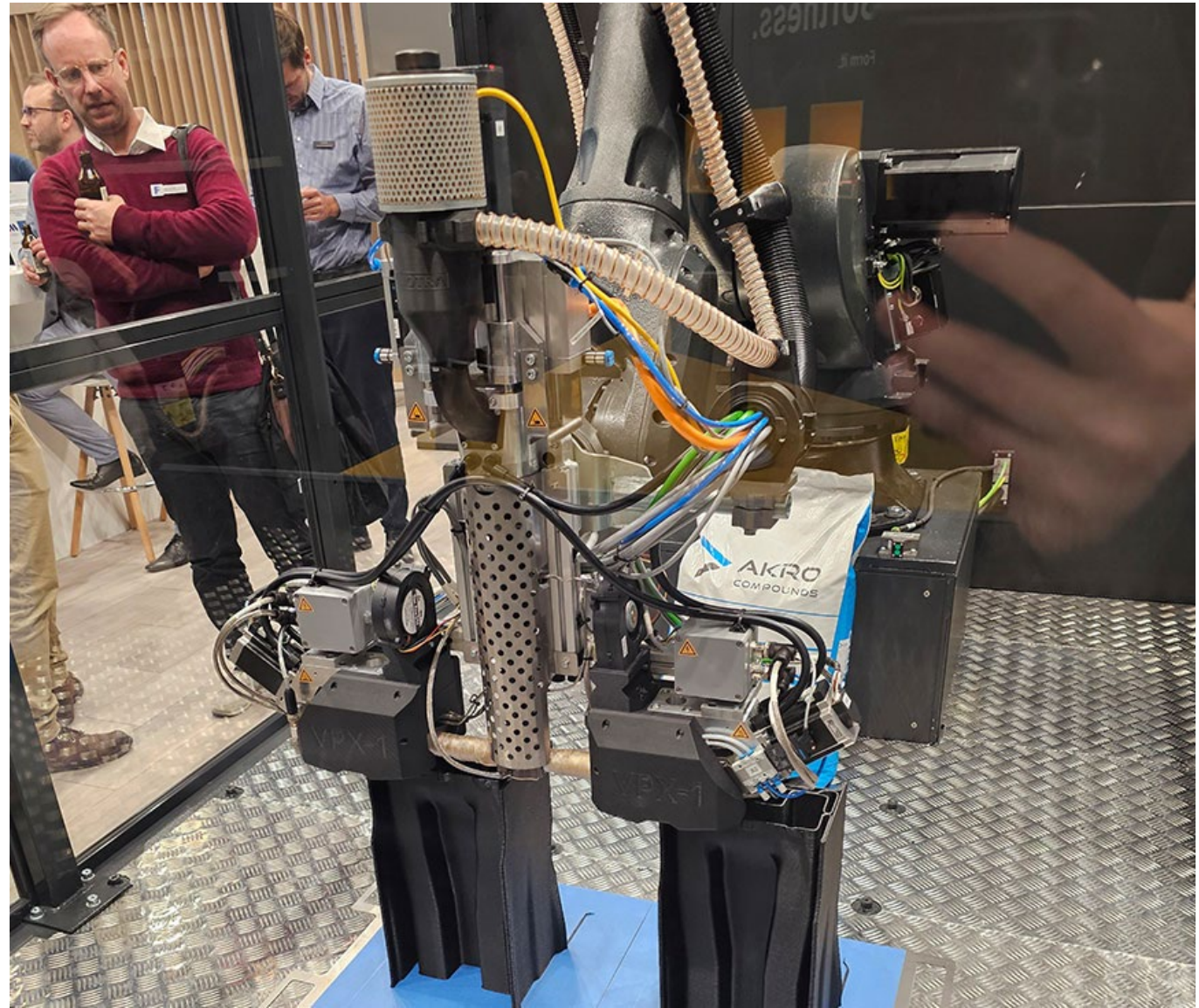
SAVONIA



LIQTRA

LIQTRA PX Multi-nozzle

- Multi-nozzle
 - tuplasuutinjärjestelmä
 - Yksi ruuvi, kaksi suutinta
- Suuttimissa venttiilitekniikka, joka mahdollistaa tarkan aloituksen ja lopetuksen jokaisella suuttimella.

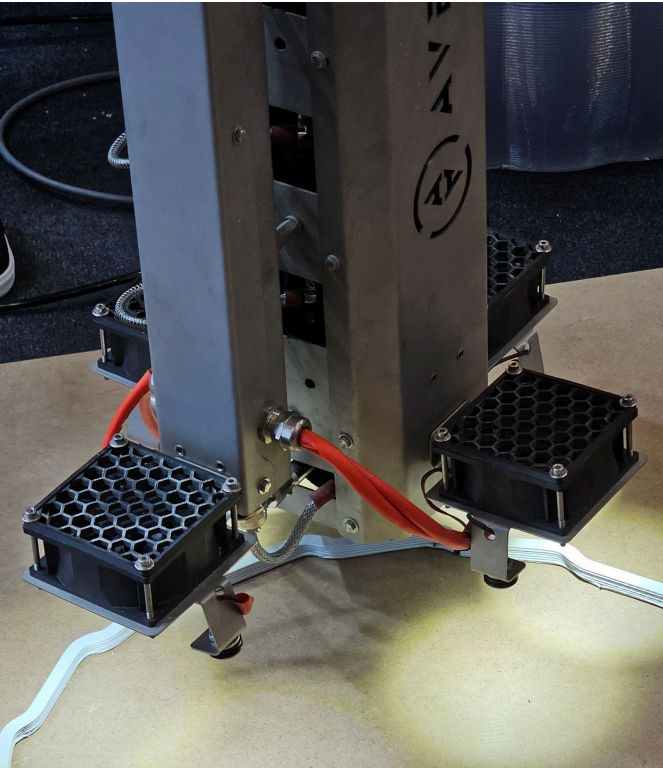


Euroopan unionin
osarahoittama

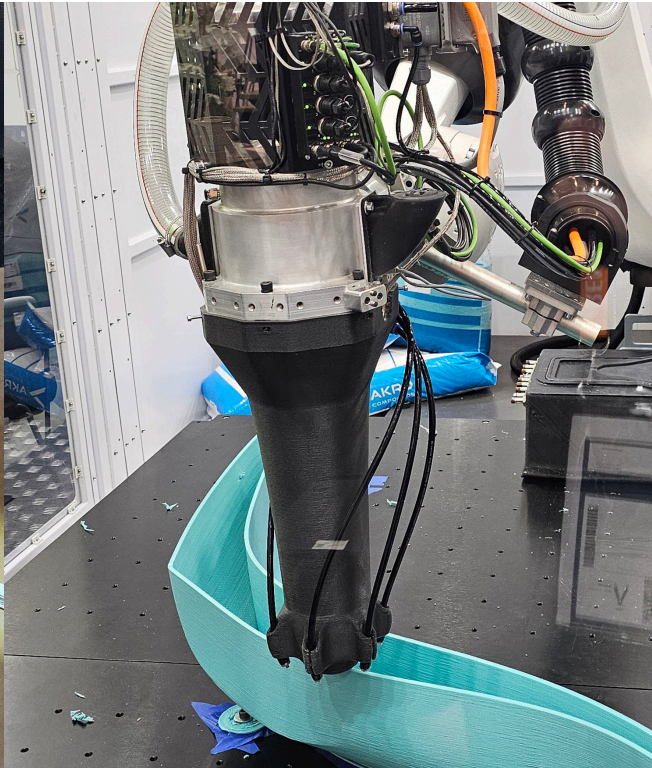
SAVONIA



FGF "jäähdytinjärjestelmät" – ei uutta



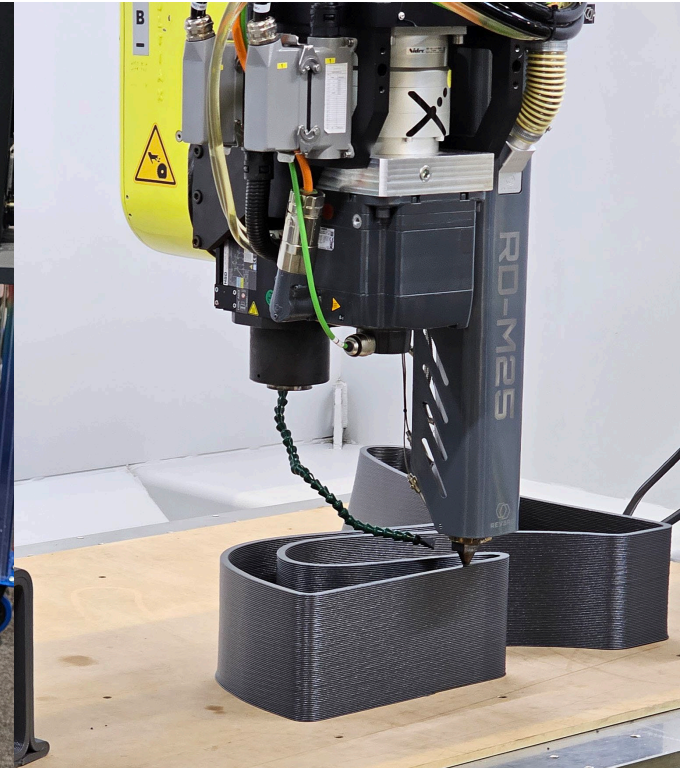
Avenco



Yizumi



Wasp "Firecap"



Multiax



Euroopan unionin
osarahoittama

SAVONIA



LEAM & DEMEX

- LED-pohjainen lämmitysjärjestelmä edellisen tulostuskerroksen paikalliseen lämmitykseen.
 - Yrityksen mukaan mahdollistaa ideaalisen välilämpötilan ja lähes isotrooppiset materiaaliominaisuudet.
 - DEMEX myös seuraa syötettävän materiaalin lämpötilaa ja suuttimen ympäristön lämpötilaa mahdollistaen automaattisen ja tarkan lämpöhallinnan (lämmitys, jäähdytys, materiaalin syöttö)
- LEAM esitteli 2024 DEMEX järjestelmän FGF tulostuspäille
 - Tänä vuonna versio 2 esillä, toimii nyt myös muilla kuin mustalla tai tummalla materiaaliolla
 - Musta ja tumma materiaali toimii edelleen vaaleita paremmin



Euroopan unionin
osarahoittama

SAVONIA



COGIT

- Cogit myy tulostusjärjestelmiä, pellettipäitä ja lämmönhallintajärjestelmiä
- FGF -ekstruuderit
 - Tuotto: 1 kg /h
 - Paino : 2.3 kg
 - Hinta: ~12 k€
- Cogit 5D Vision "In-Situ Quality Control System"
 - Lämpöhallintajärjestelmä, voidaan kytkeä myös muihin järjestelmiin
 - 2 lämpökameraa ja tietokone
 - Paino : ~1 kg
 - Hinta: ~27 k€
 - Jatkuva prosessin hallinta & 2D/3D raportointi

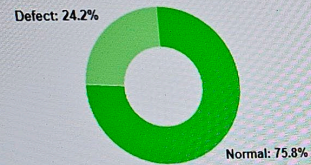


Euroopan unionin
osarahoittama

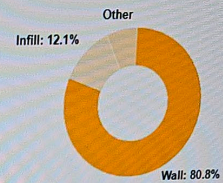
SAVONIA



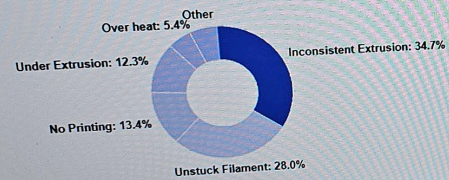
Printing Accuracy Ratio



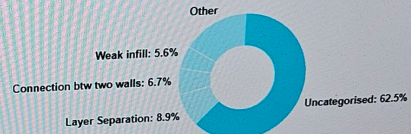
Defects Distribution by 3D Sections



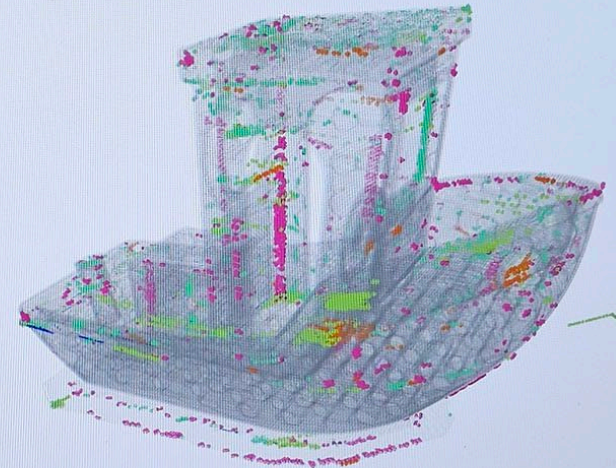
2D Layer-Level Defect Distribution



3D Part-Level Defects Distribution

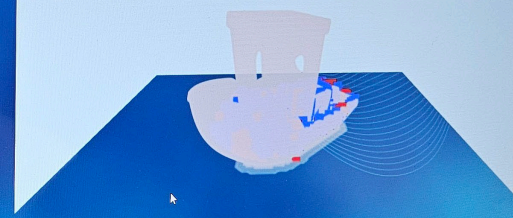


- ☒ background-pcd
- ☒ Oozing
- ☒ Blob
- ☐ No Printing
- ☐ Under Extrusion
- ☒ Drool
- ☐ Inconsistent Extrusion
- ☒ Gap
- ☐ Unstuck Filament
- ☒ Stringing
- ☐ Over heat
- ☒ Scars



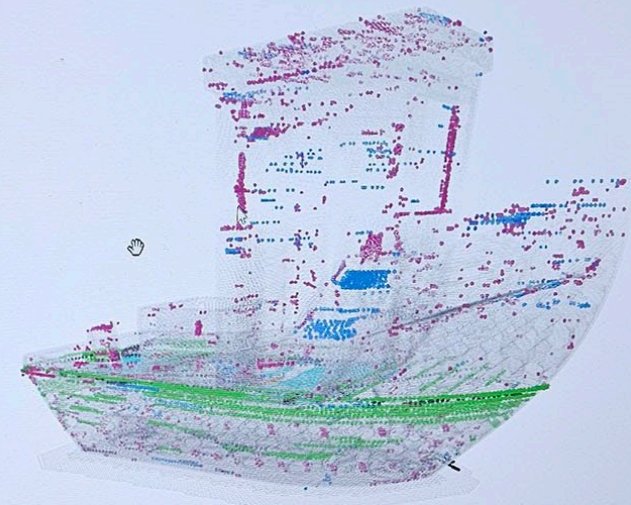
Enregistrement 2025-11-14 165931

IA Feed



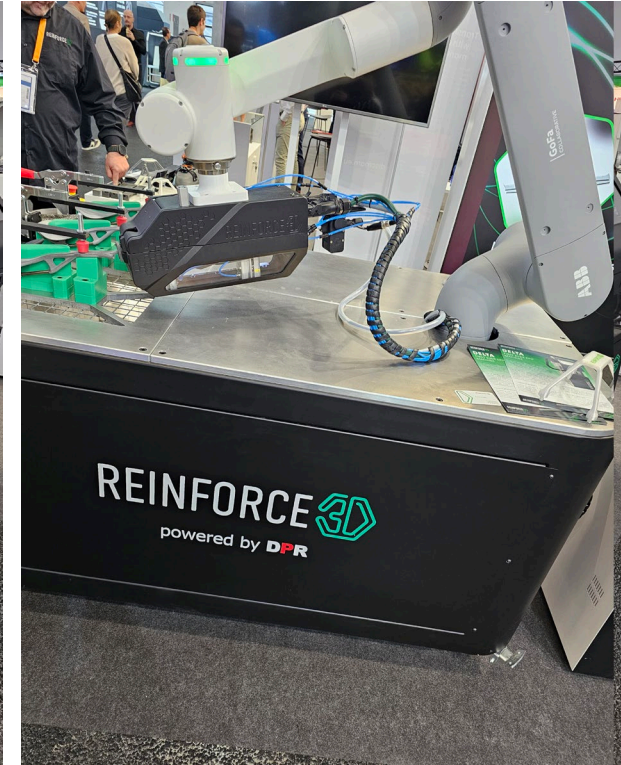
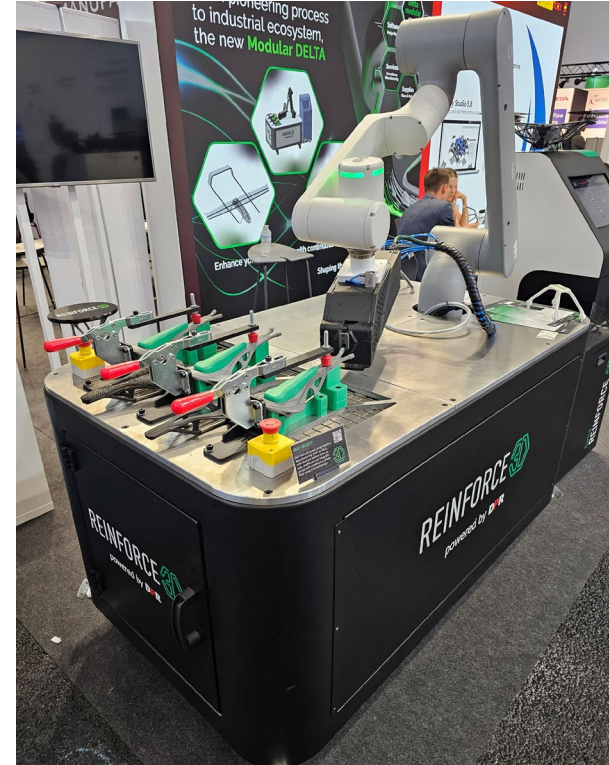
Layer	Time	Type	Video	Gravity	Comment
1	08:59:52	Inconsistent Extrusion			
1	09:00:10	Inconsistent Extrusion			
1	09:00:16	Inconsistent Extrusion			
1	09:00:28	Inconsistent Extrusion			
1	09:00:30	Inconsistent Extrusion			
1	09:01:10	Inconsistent Extrusion			
1	08:58:57	No Printing			
1	08:59:04	No Printing			

- ☒ Void in infill
- ☒ Gaps btw Infill & Outline
- ☐ Weak infill
- ☒ Gaps in Top layer
- ☒ Dirty surface
- ☒ Poor surface
- ☐ Rough surface
- ☒ Unstuck to base
- ☐ Layer Separation
- ☒ Overheated surface



Reinforce3D

- Pitkän kuidun injektiojärjestelmä
- CFIP –järjestelmä
 - Injektoi kuidut + resiinin kappaleessa oleviin kanaviin
- Ei mitään uutta, “kypsempi tuote”, enemmän asiakkaita / käyttökohteita



Euroopan unionin
osarahoittama

SAVONIA





CEAD



Formfutura
Lampunvarjostin: ReForm rPETG, FR EN13501-1



Euroopan unionin
osarahoittama

SAVONIA





Euroopan unionin
osarahoittama

SAVONIA



Käyttökohteet



Euroopan unionin
osarahoittama

SAVONIA



Meriteollisuus Kalastusvene



Materiaali: CEAD HDpro, Koko: 3550 x 1950 x 1190 mm, Paino: 820 kg, Tulostusaika: 88 tuntia

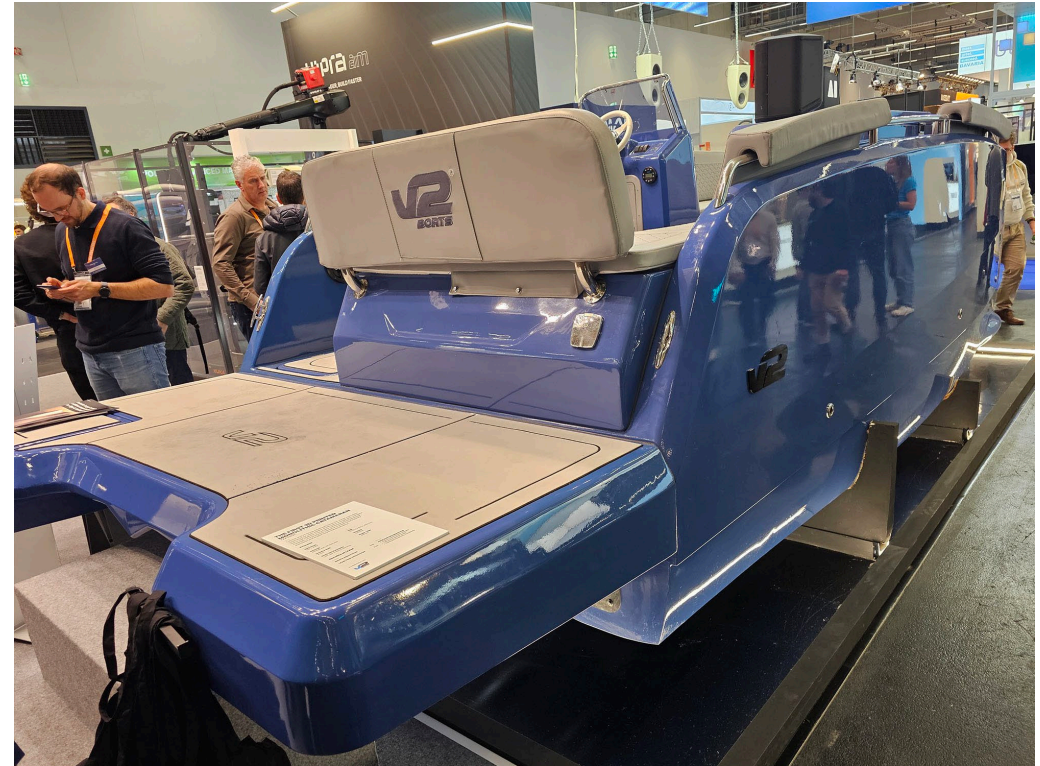
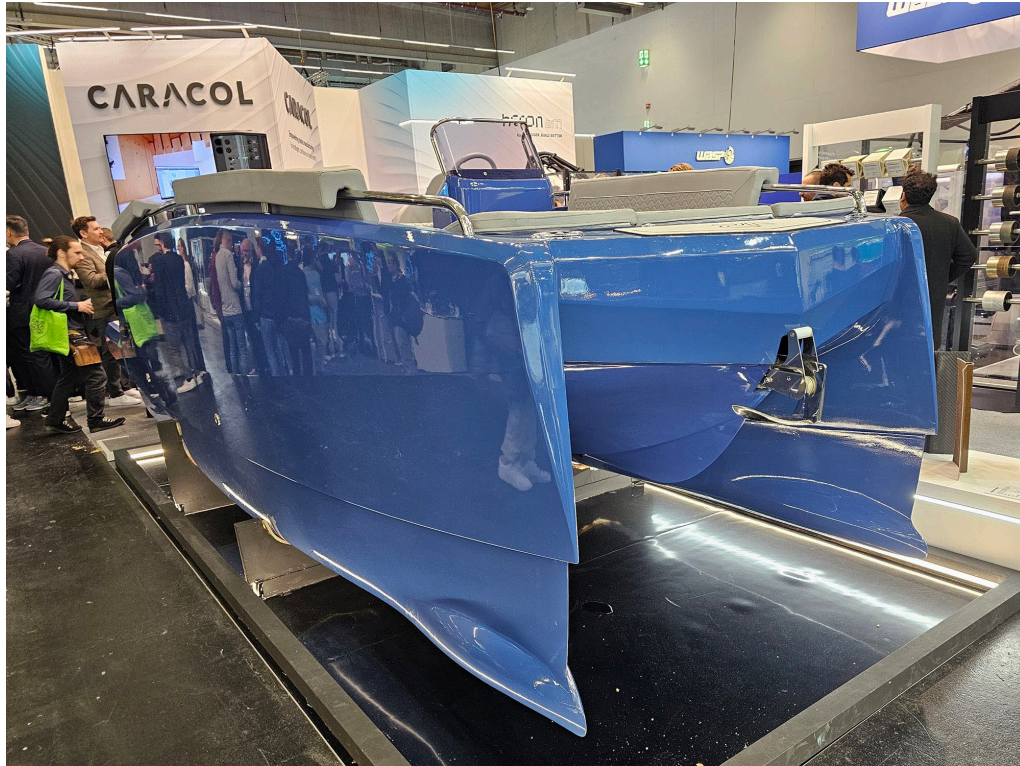


Euroopan unionin
osarahoittama

SAVONIA



Meriteollisuus Katamaraani



Materiaali: rpp+30%GF, Koko: 6100 x 2300 x 1500 mm, Paino: 1200 kg, Tulostusaika: 180 tuntia



Euroopan unionin
osarahoittama

SAVONIA



Meriteollisuus

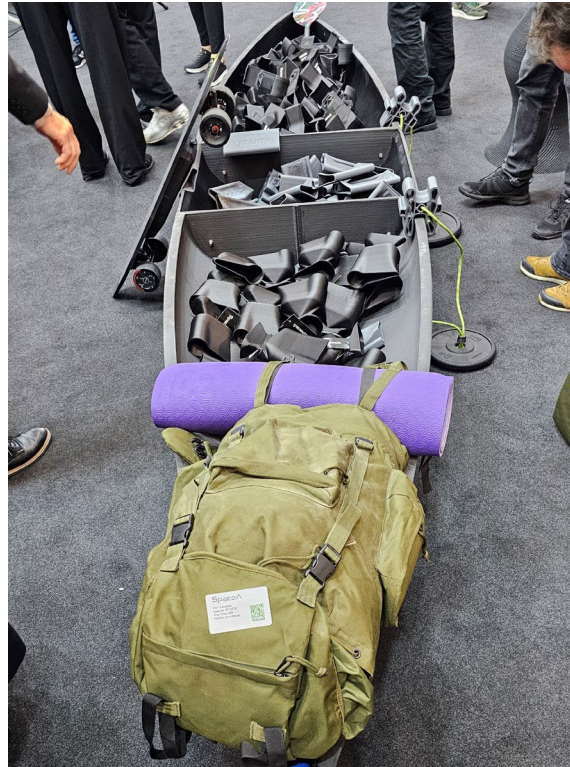
Venemuotit, kanootti, drone



Fanum, Material: PETG GF
Print time: 30+45 h



Fanum
Material: EPS



Izumi, Material: PP CF30, Print time: 45 h

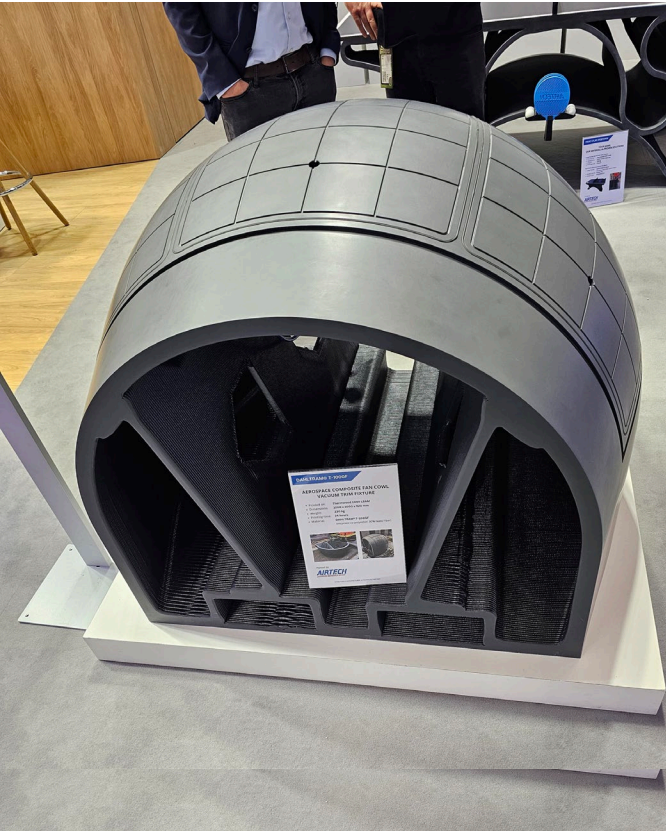


Euroopan unionin
osarahoittama

SAVONIA



Muotit



Aerospace Composite Fan Cowl Vacuum Fixture
Material: Dahltram T-100GF, Print time: 24 h



Breton: Vacuum workholding
Material: Recycled PC+25CF, Print time: 9 + 20 h



Material: Dahltram T-100GF
Print time: 20 h

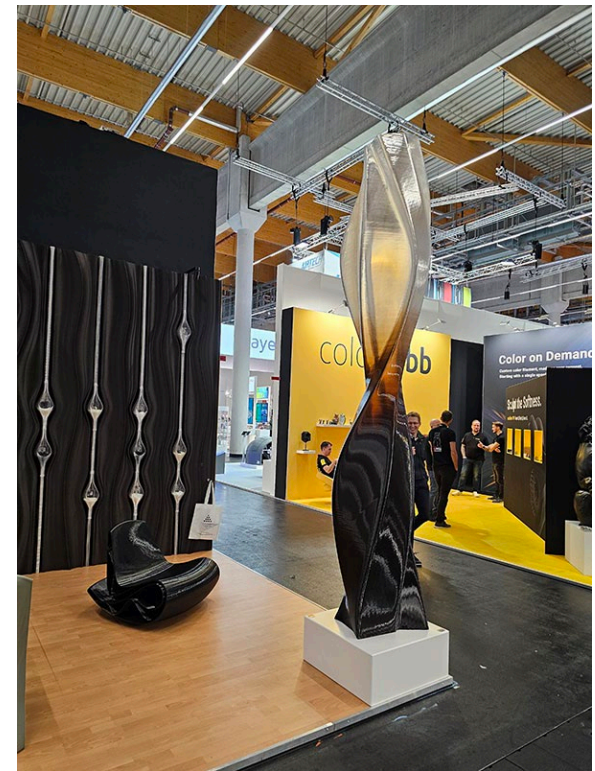
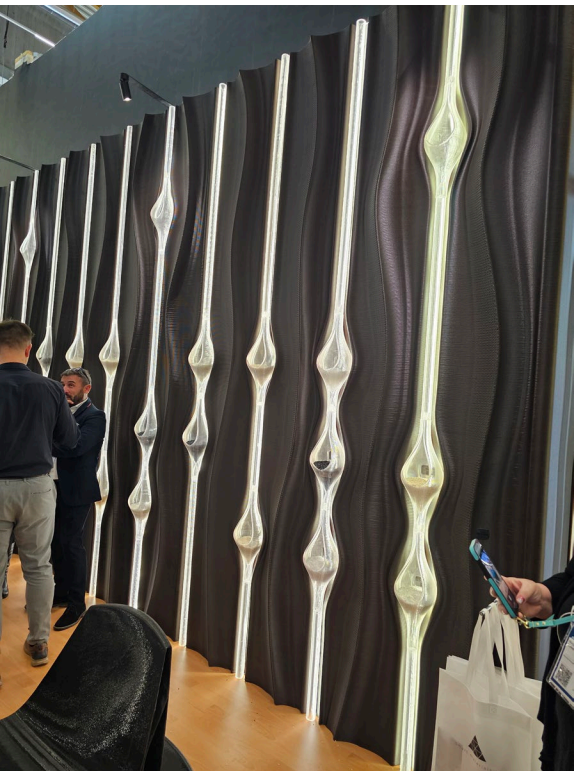


Euroopan unionin
osarahoittama

SAVONIA



Huonekalut ja sisustuselementit



Osasto: [Smart Materials 3D](#)



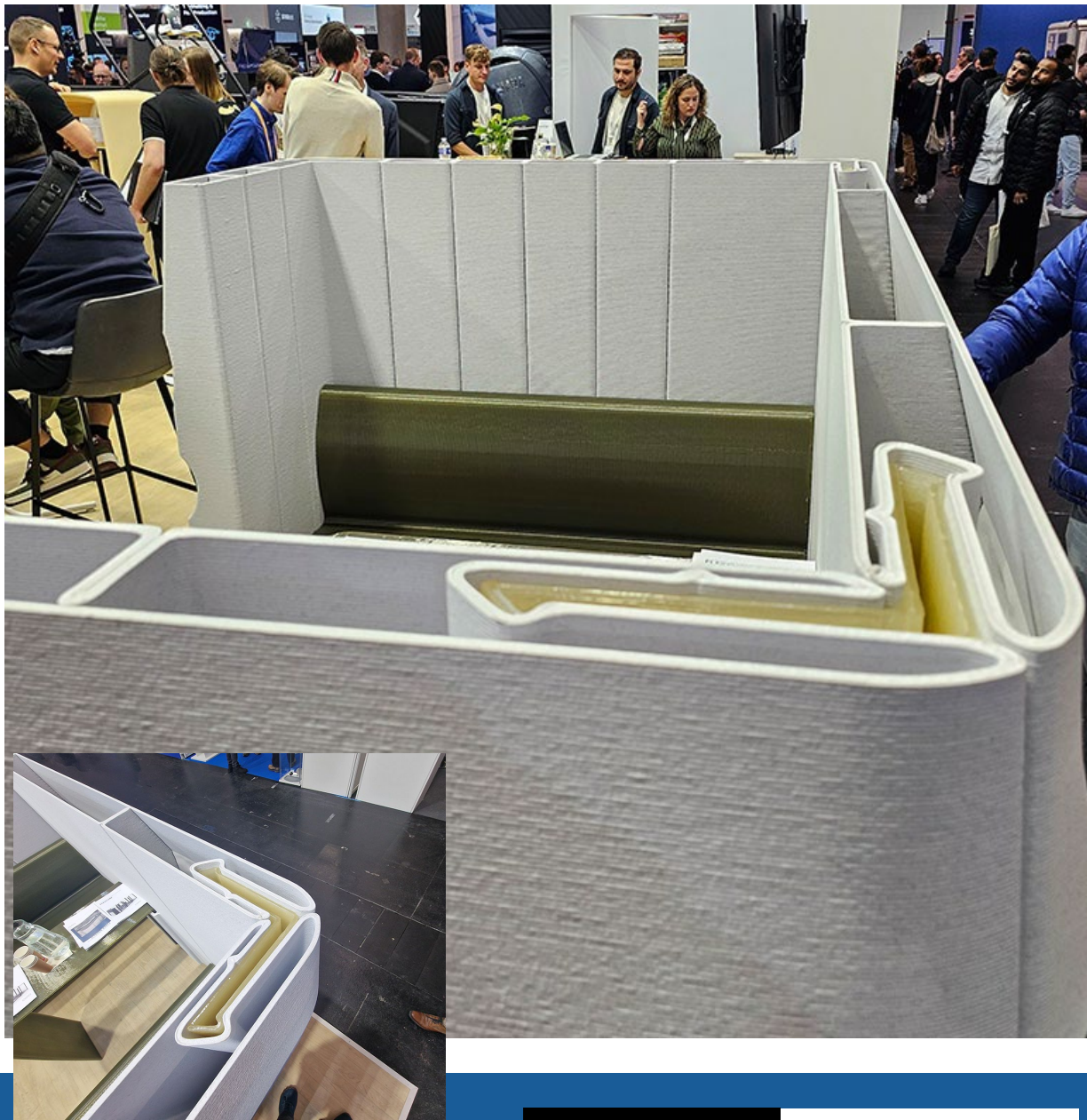
Euroopan unionin
osarahoittama

SAVONIA





CEAD



Euroopan unionin
osarahoittama

SAVONIA

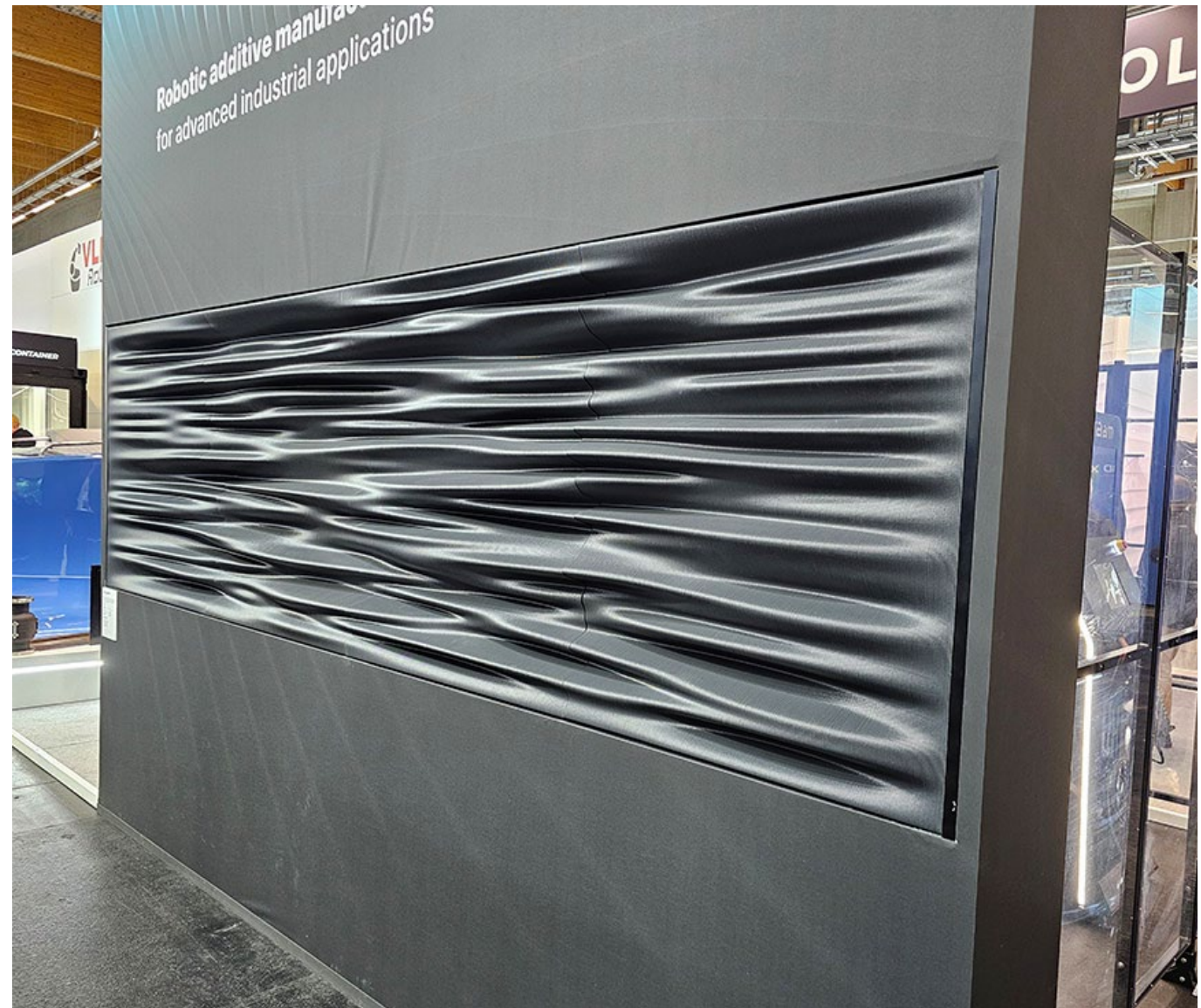


Seinäpaneeli Caracol

Seinäpaneeli

Järjestelmä: Heron 300 – HV extruder

- Materiaali: rPETG + 30% GF
- Suutin: 5 mm
- Koko: 990 x 150 x 1100 mm
- Paino: 35 kg (kpl)
- Tulostusaika: 11 h
- Muuta
 - Modulaarinen ja skaalattava



Euroopan unionin
osarahoittama

SAVONIA



CEAD ADDIT AUDIO

Kaiutinrunko

- Valmistaja: CED & Addit Audio
- Materiaali: Dahltram® T-100GF (rPETG 30GF)
- Laite: CEAD Hybrid Flexcube
- Mitat: 400 x 400 x 1000 mm
- Paino: 17 kg
- Tulostusaika: 6 tuntia



Euroopan unionin
osarahoittama

SAVONIA



Airtech

Pingispöytä ja mailat

Valmistaja: Airtech

- Materiaali: Dahltram® S-150CF (ABS 20CF)
- Laite: Thermwood 1040 LSAM
- Mitat: 2200 x 1000 x 900 mm
- Paino: 220 kg
- Tulostusaika: 8 tuntia
- Mailat
 - Kahvat: Kimya TPU
 - Mailapinta: Kimya PLA-HI



Euroopan unionin
osarahoittama

SAVONIA





Smart materials 3D: Materiaali, RPETG GF



CMS & MDC Design: "My Coffee Mug", Materiaali: rPLA



Euroopan unionin
osarahoittama

SAVONIA





Stylplex



Stylplex

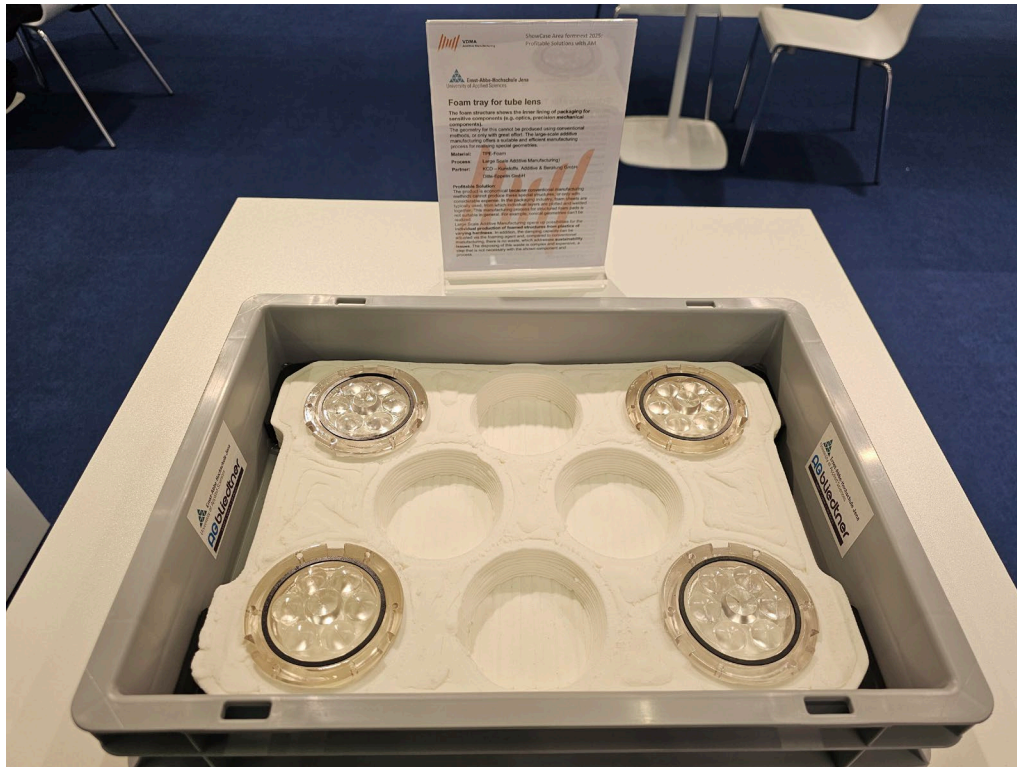


Euroopan unionin
osarahoittama

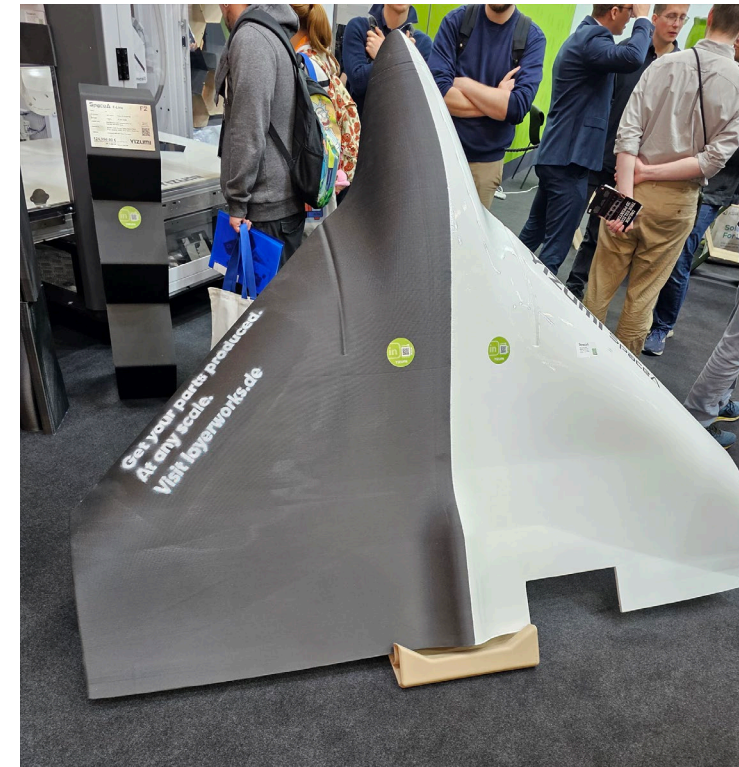
SAVONIA



Muut



Vaahтомуovitarjotin linseille
Materiaali: TPE-Foam



Drone runko
Materiaali: PA6 CF30, Tulostusaika: 161 min



Euroopan unionin
osarahoittama

SAVONIA



Muut Lines Sonic (sarjatuotanto-osat)



Perämoottorin kotelo, 40 kpl / viikko (PP GF30)



Rekan kattopaneeli, 180 kpl / viikko (PP GF30)



Euroopan unionin
osarahoittama

SAVONIA



Kiitoksia mielenkiinnosta!



Euroopan unionin
osarahoittama

SAVONIA

