



**3D-kuvaamo**

***Käyttäjäkertomus***

***3D-tulosteiden tutkimus***

***Lappeenrannan teknillinen yliopisto LUT***

***Lasertyöstön tutkimusryhmä***

***9.2.2016***

***Tutkimuksen tekijät***

***DI Mikko Hovilehto, LUT***

***TkT Heidi Piili, LUT***

***3D-skannaus***

***Ins. Tapio Saarinen, Titako Oy***

## **Tutkimuksen tavoite**

Tavoitteena oli selvittää, miten tukirakenne vaikuttaa metallisen 3D-tulosteen lopulliseen muotoon. Tutkimuksessa tulostettiin ja skannattiin 8 testikappaleen sarja.

## **Mittaus**

Mittauslaitteistona käytettiin smartSCAN HE 4C valkoisen valon skanneria, jonka valmistaja on AICON 3D-Systems GmbH. Mittaus tehtiin FOV-125 näkymäasetuksella, jolloin mittauksen geometrinen muototarkkuus on  $\pm 8 \mu\text{m}$ .

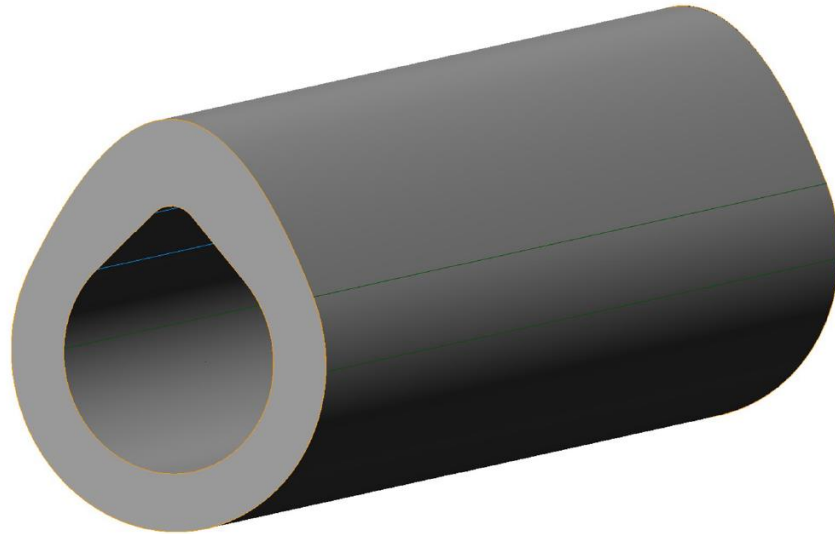
Mittauksen kohteena oli ”testiputkia” 8 kappaletta. Jokainen kappale digitoitiin ja tuloksesta muodostettiin 3D STL (STereo Litografia) tiedosto  $\pm 25 \mu\text{m}$  tarkkuudella (STL-malli).

Piili toimitti 3D tilavuusmallin STEP muodossa ”testpipe.stp” –tiedostona (CAD-malli).

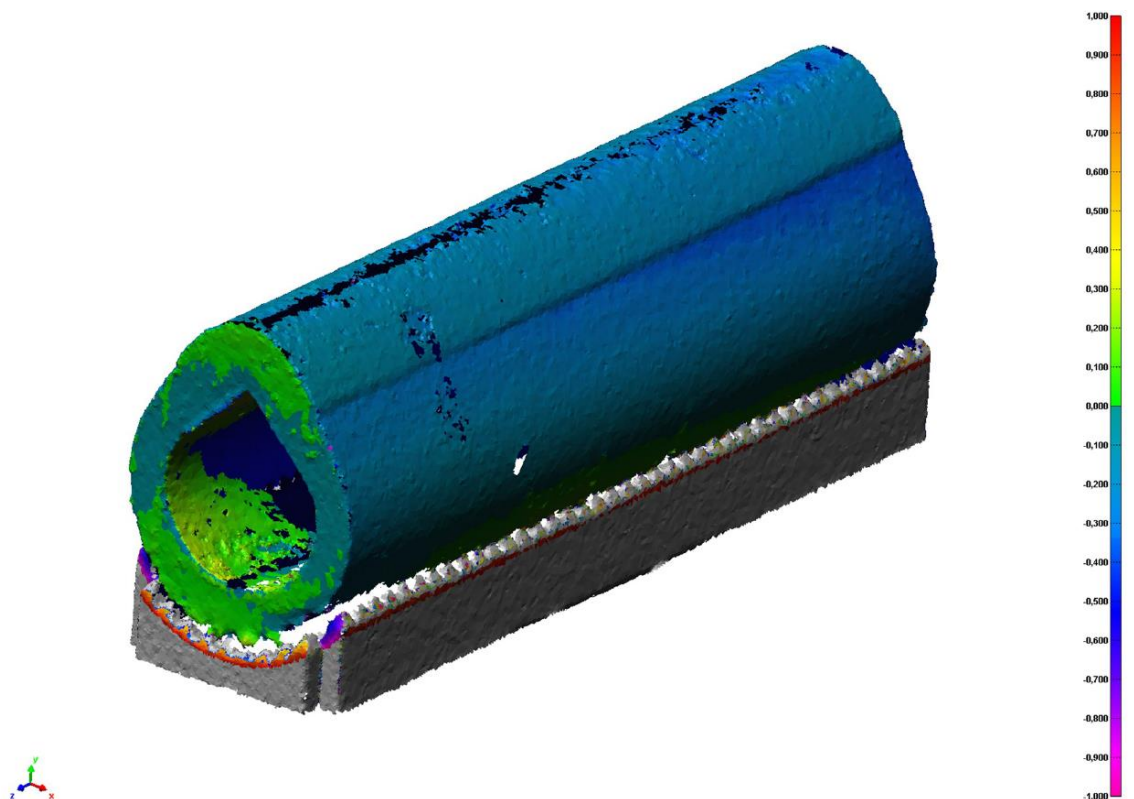
## **Vertailu**

Kaikista mitatuista kappaleista tehtiin vertailu tilavuusmalliin nähden. Vertailussa skannatun aineiston perusteella muodostettiin putken päätypintaan tasopinta paras sovitus (Best Fit) menetelmällä ja putken sisäpuolelle putken koko pituudelle sylinteri. Sama tehtiin CAD-mallin vastaavien elementtien avulla.

## Tuloksia



Kuvassa on testikappaleen 3D tilavuusmalli

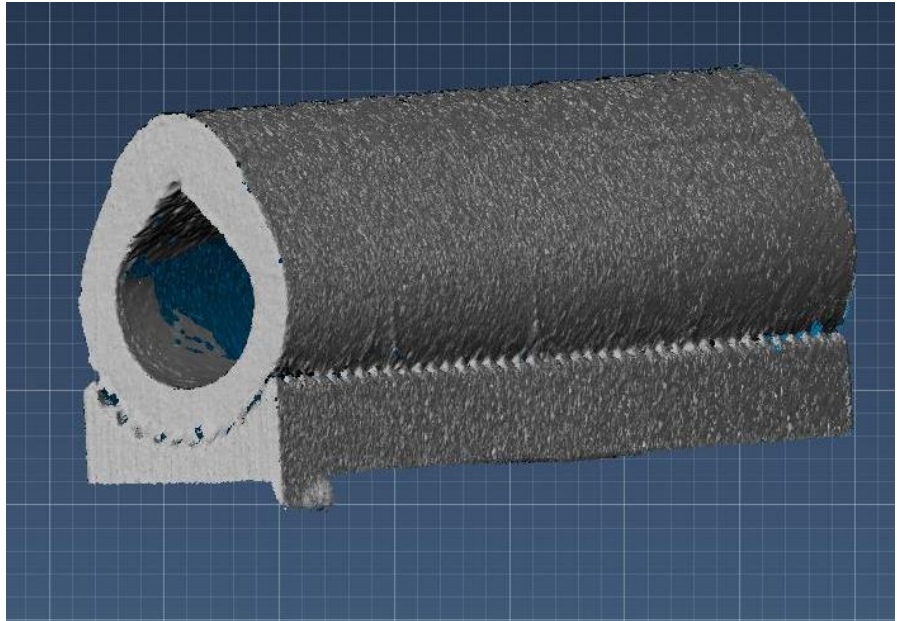


Kuvassa skannatun mallin ja 3D tilavuusmallin eroavuus

Skannaus-  
kuvia



Skannauksien tuloksena syntyi 3D kolmioverkkomalli. Se talletettiin STL muodossa vertailujen tekoa varten.



Kuvassa 3D STL malli

### **Tutkimuspäätelmä**

Tutkimus vahvisti sitä käsitystä, että tukirakenne vaikuttaa tulosteen geometriseen muotoon. Tämä on otettava huomioon 3D tulostuksessa, jotta saataisiin suunniteltua 3D mallia vastaava lopputulos.

Lisätietoa tuloksista antaa professori Antti Salminen.

### **Asiakkaan lausumaa**

**Mikko Hovilehto:** ”Titako Oy:n osaava 3D-digitointi oli tärkeää ja mahdollisti tarkkojen analyysien teon”

**Tampereella 2.11.2017**

**Tapio Saarinen**  
**Titako Oy**

puh. 0400-999059

[tapio.saarinen@titako.fi](mailto:tapio.saarinen@titako.fi)

[www.titako.fi](http://www.titako.fi)

[3D-kuvaamo.fi](http://3D-kuvaamo.fi)