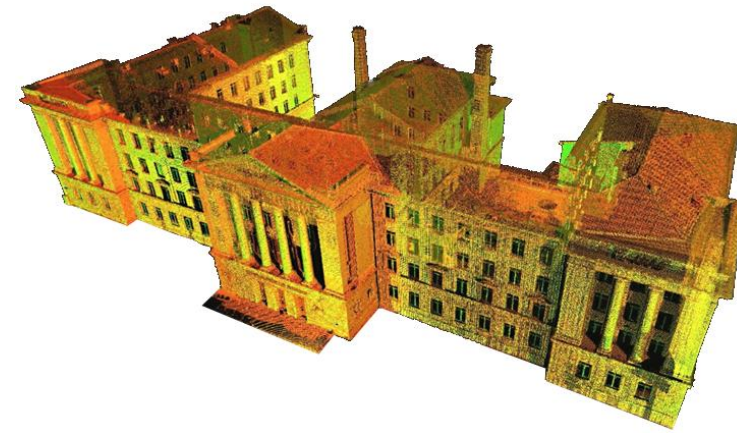




**TALLINNA**  
**TEHNIKA KÕRGGKool**  
TTK UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES



# Laserskaneerimine ehituskonstruktsioonide mõõdistamisel

Tarvo Mill, PhD  
Tarvo.mill@tktk.ee

2019

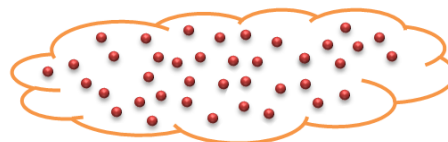
# Mis asi on laserskaneerimine?

Laserskaneerimine on üks kaugseire tehnoloogiast, mis rakendab lasertehnoloogiat 3D asukohaandmete kogumiseks.

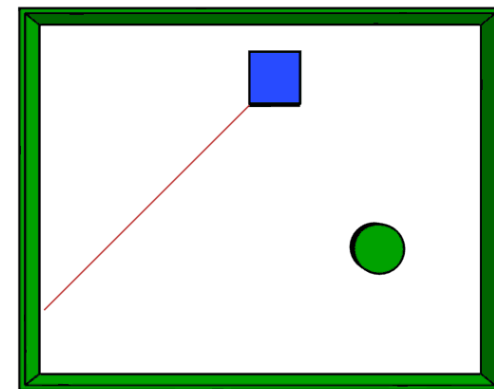
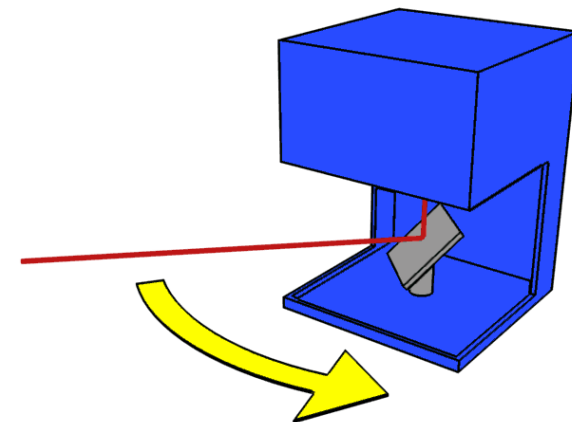
Iga salvestatud punkt sisaldab järgnevat infot:

- $x, y, z$  – punkti 3D asukoha koordinaati,
- signaali intensiivsuse ( $I$ ) väärtust,
- tõelise RGB-värvikoodi (fotokaamera olemasolul).

Salvestatud punktide kogu nimetatakse **punktipilveks**



Põhimõte

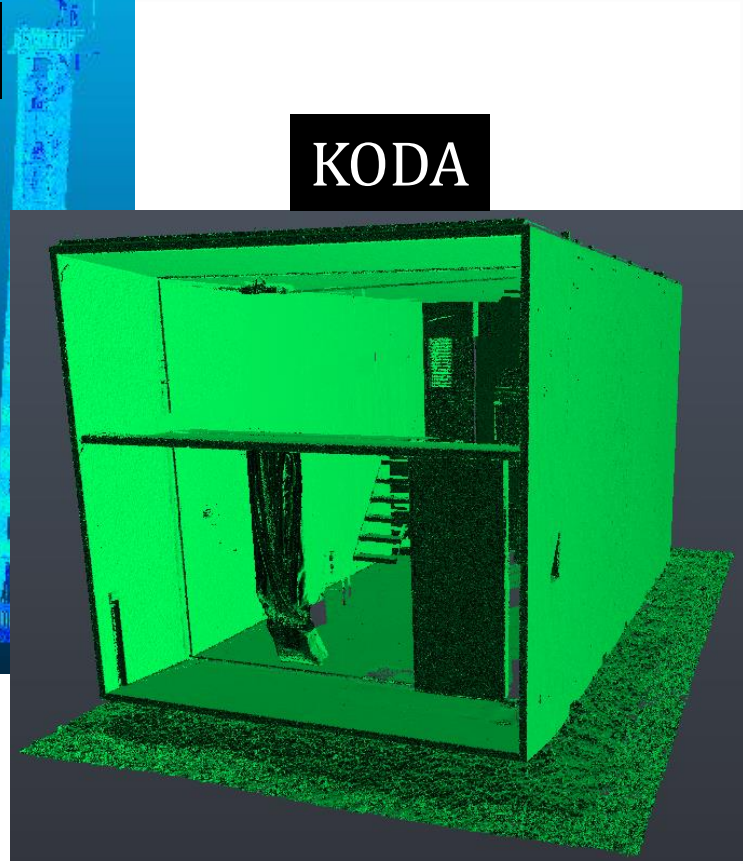
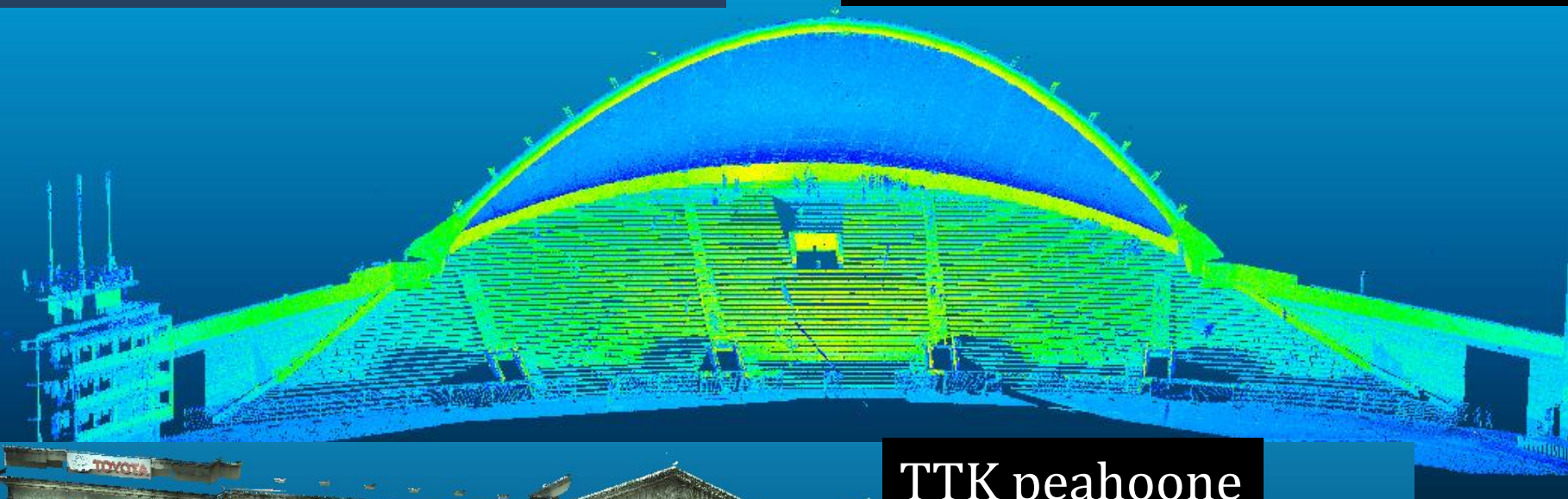




Mõned punkt pilve näited

Tallinna laululava kõlaekraan

KODA

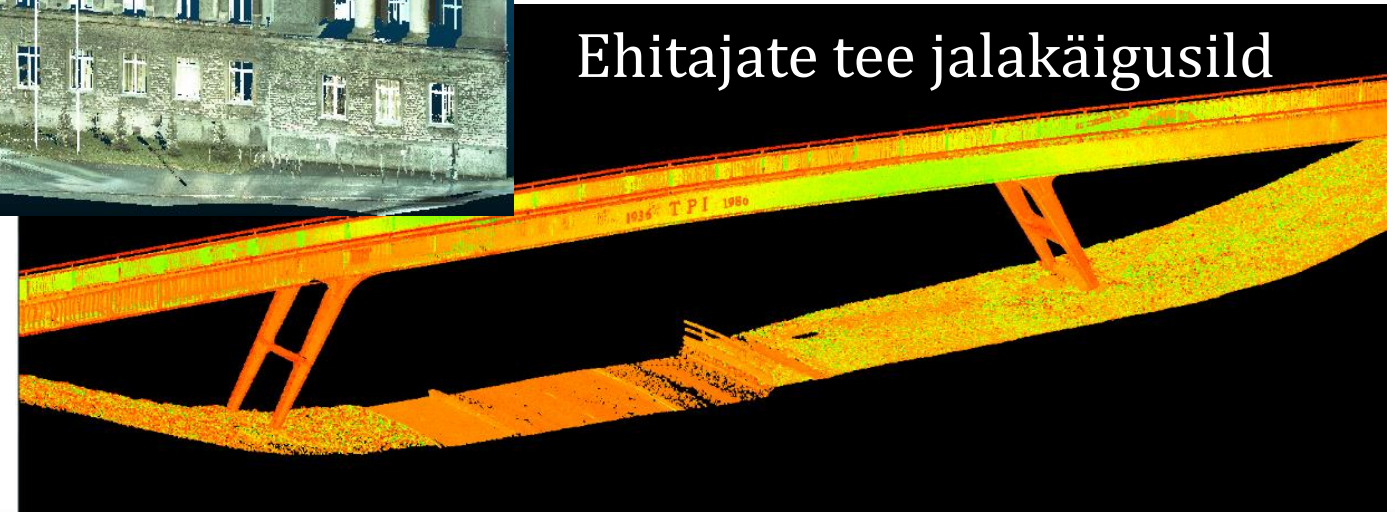


TTK peahoone

Ehitajate tee jalakäigusild



Laborihoone





# Lähtuvalt skaneerimise platvormist jaotatakse laserskaneerimine kaheks:

- aerolaserskaneerimine ehk **ALS**,
- maapealne ehk terrestriline laserskaneerimine ehk **TLS**,

a) staatiline TLS,

b) dünaamiline TLS.

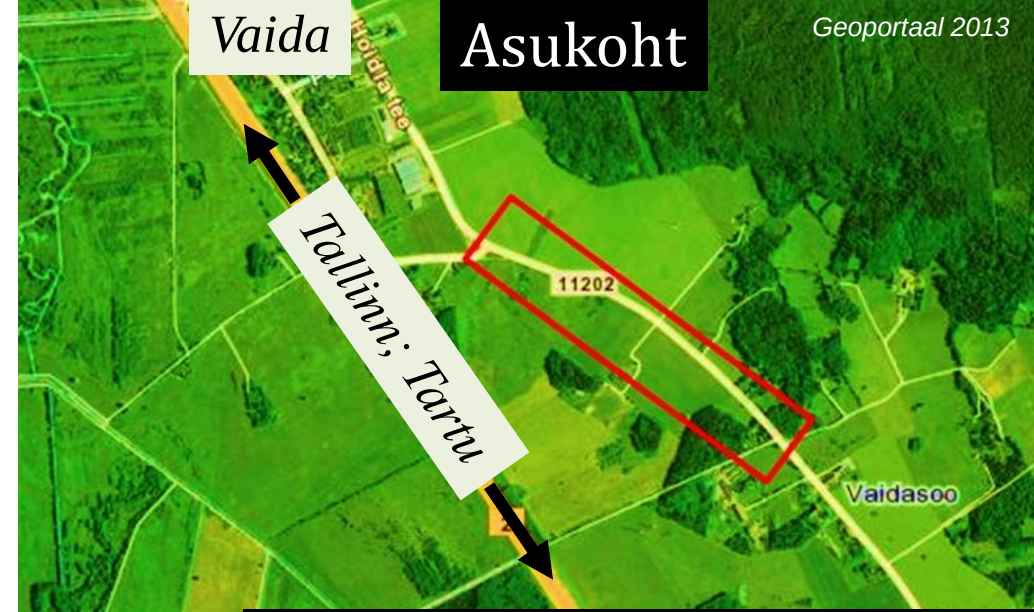




# Vaida-Aruvalla teelõigu külmakergete uurimine laserskaneerimise andmete alusel (2012-2013)

Geoportaal 2013

## Teekatte kahjustused



## Varakevadine skaneerimine





# Vaida-Aruvalla teelõigu külmarkergete uurimine laserskaneerimise andmete alusel (2012-2013)

## Tulemustest

94 m teelõigu puhul, mille pindala oli 726 m<sup>2</sup>, tuvastati:

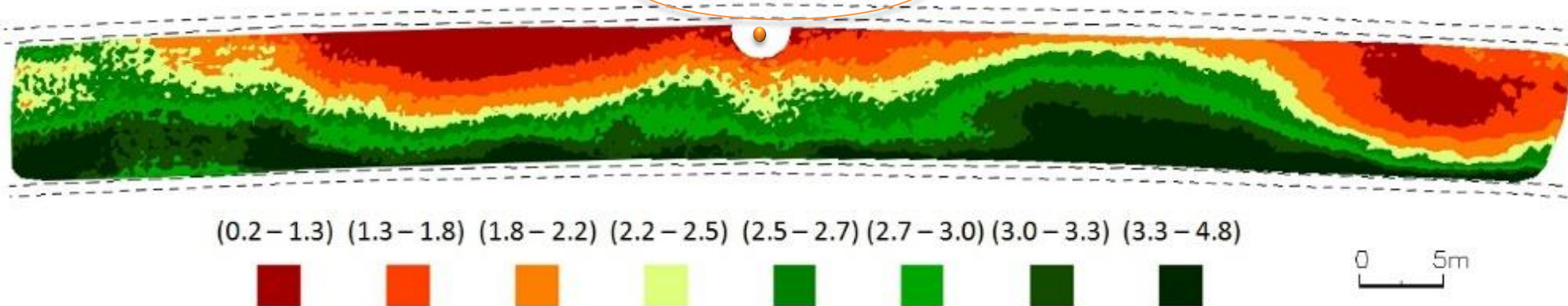
- 12% pindalast on kerkinud 0.013 m;
- 37% pindalast on kerkinud 0.025m;
- 50% pindalast on kerkinud 0.048m.

Varakevadine skaneerimine



← Vaida

skanneri asukoht



# Laserskaneerimine BIM (lk. Building Information Model) mudel loomise eesmärgil (2011 - 2012)

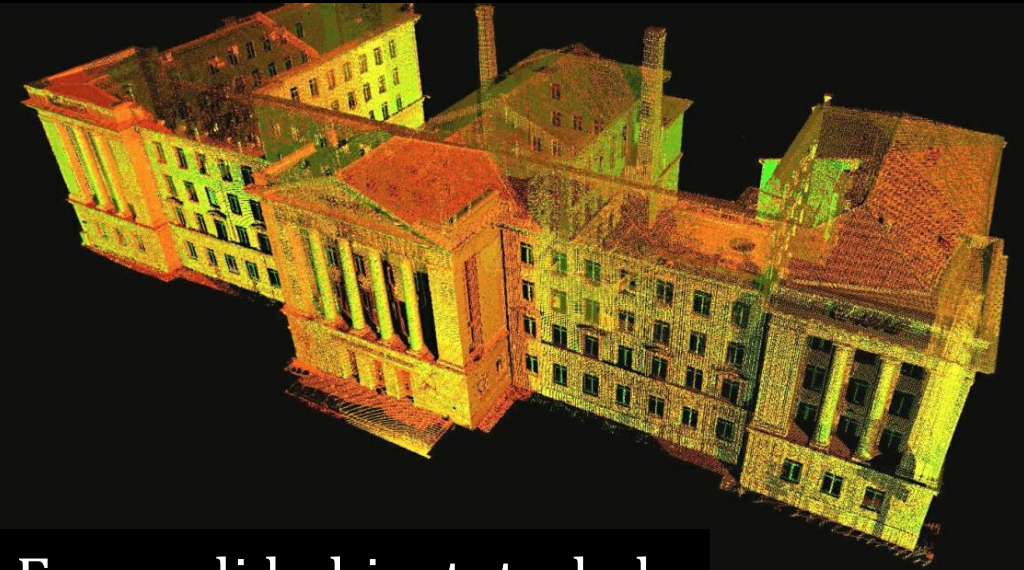
- hoone on ehitatud 1950. aastatel, läbinud palju uuendusi,
- hoone kohta olevad andmed olid killustunud st. puudus terviklik pilt.

Eesmärk luua terviklik andmekogu olemasolevast hoonest.

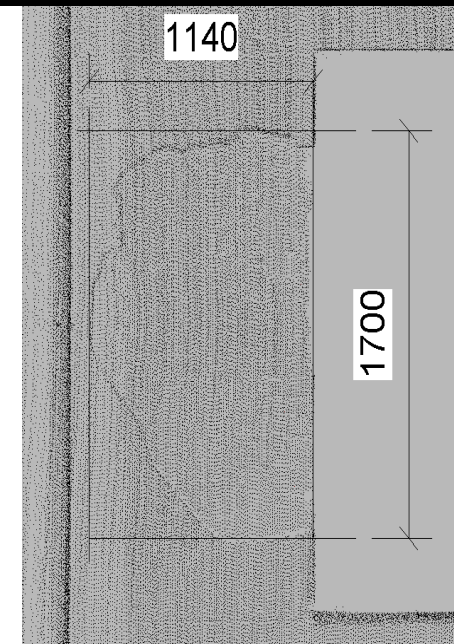
## Projekti tulemustest

- 2011. aastal skaneerimisandme ja BIMindus veel „lapsekingades“, andmete rakendamise võimalused piiratud;
- ruumide mahud, ventilatsiooni projekteerimisel kasutuses;
- fassaadi kahjustuste parandamine;
- clash detection (ek. vastuolude kontroll) tuvastamine.

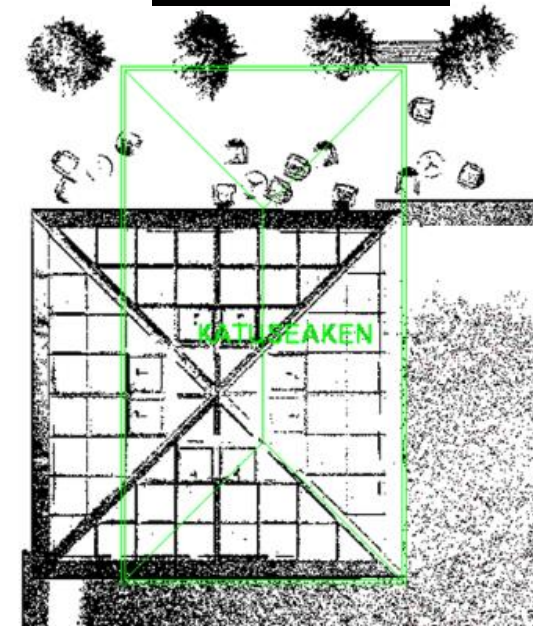
TTK peahoone Pärnu mnt 62



Fassaadi kahjustatud ala



Vastuolu!



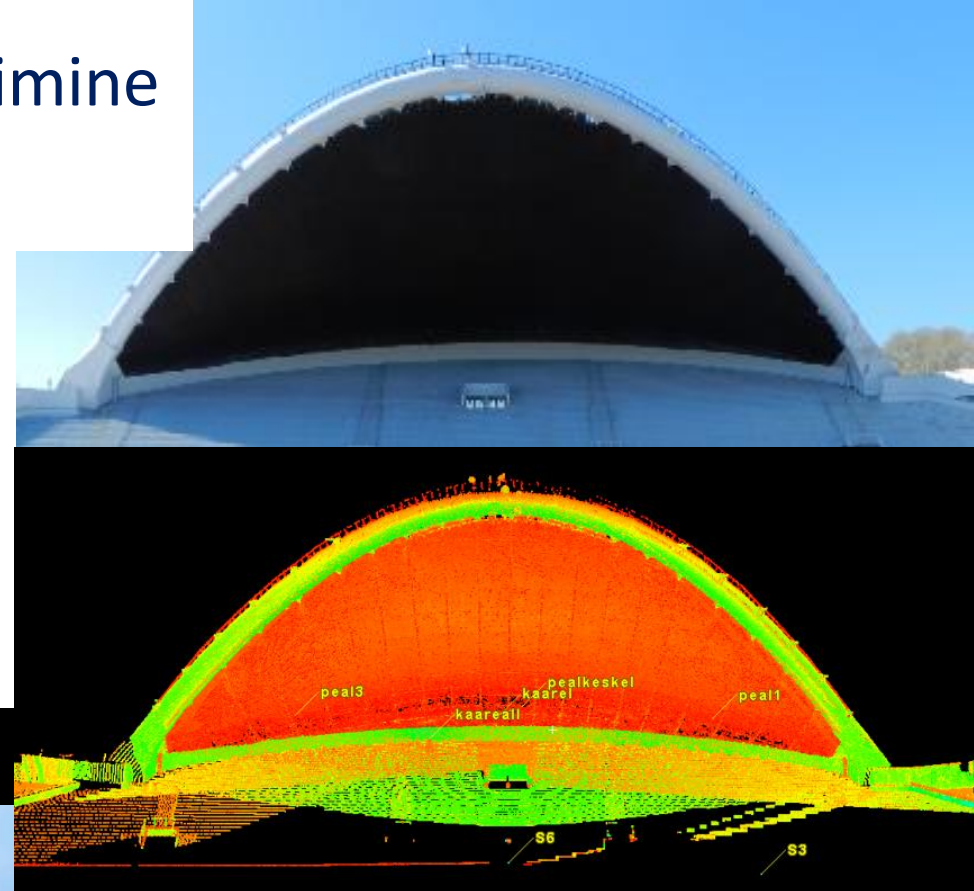
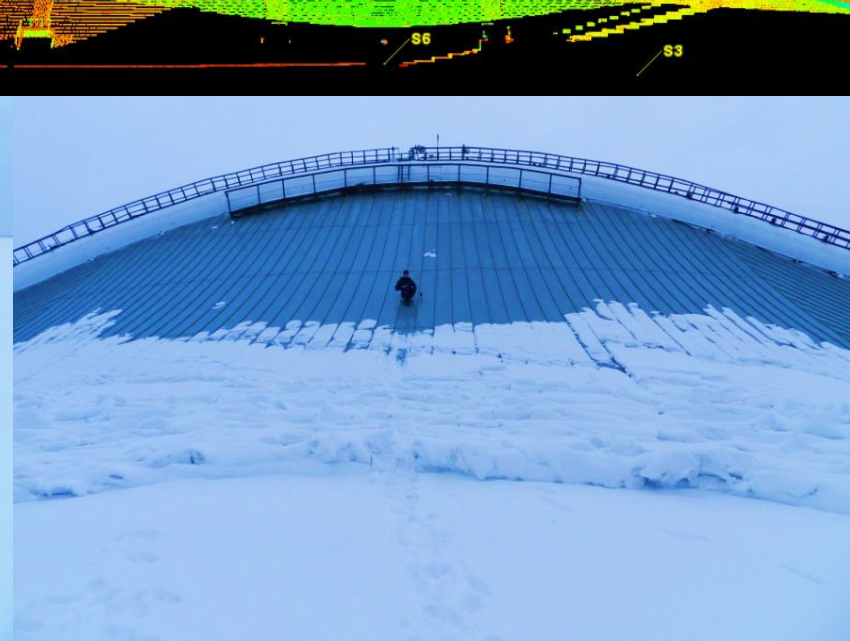


# Tallinna laululava kõlaekraani deformatsioonide uurimine laseskaneerimise andmete alusel (2012 – 2013)

- kõlaekraan on ehitatud 1950. aastate lõpus,
- unikaalne kaabel-tross ripp-konstruktsioon.

Eesmärk uurida staatilise lumekoormuse mõju kõlaekraani konstruktsioonile.

Skaneerimised ekraanil novembris ja veebruaris





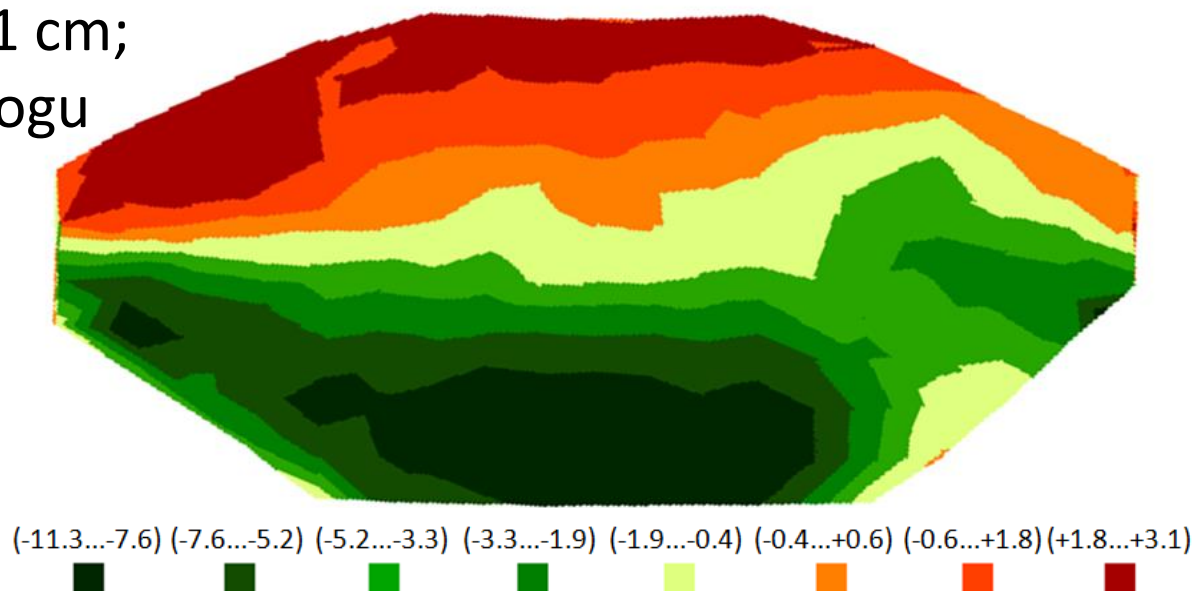
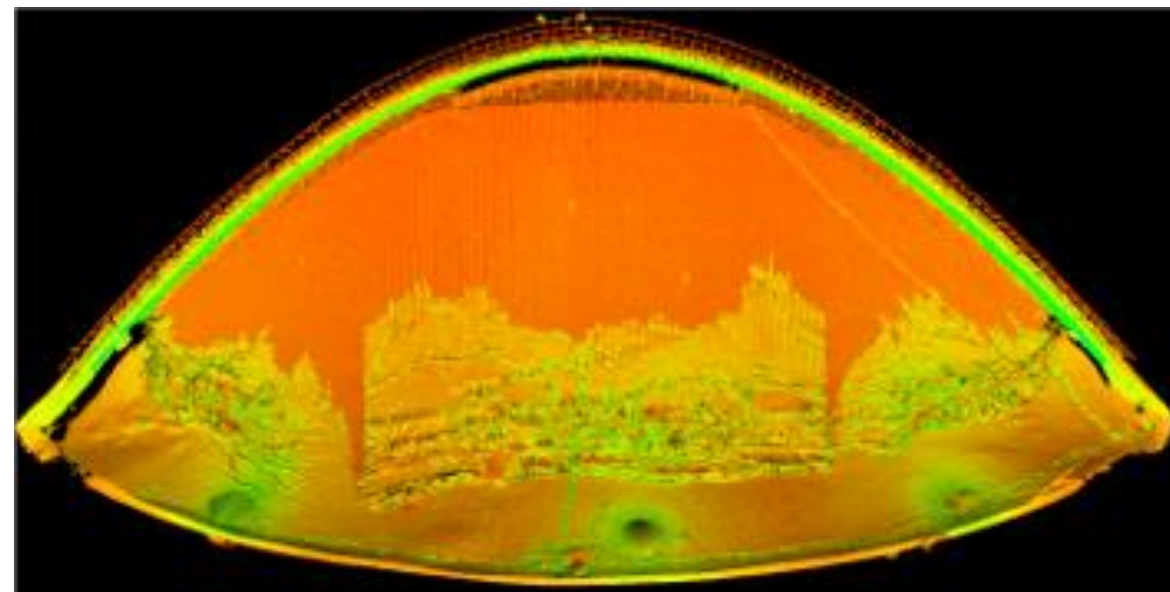
# Tallinna laululava kõlaekraani deformatsioonide uurimine laseskaneerimise andmete alusel (2012 – 2013)

## Tulemused:

- kõlaekraanil olnud lumekogus  $231 \text{ m}^3$ ;
- kõlaekraanil olnud lume mass 70 t.

## Lume koormuse tõttu:

- 66% kogu ekraani pinnast oli vajunud kuni 11 cm;
- maksimaalse vajumiga ala moodustas 13% kogu pindalast;
- 11% pindalast peeti stabiilseks;
- 23% ekraani pinnast tõusus (ülemine osa).





Täna!