



**Karelia**

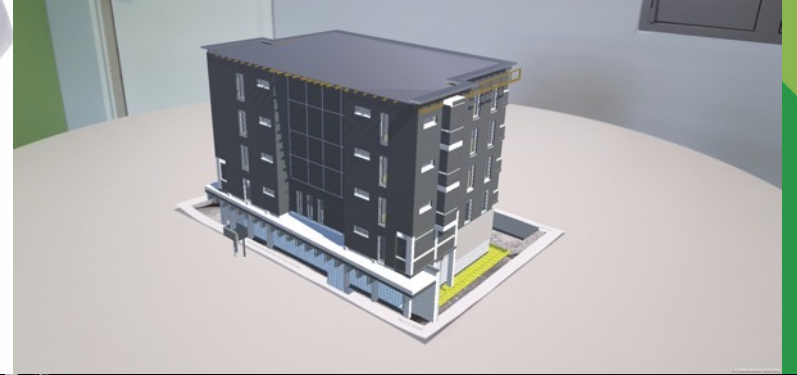
University of Applied Sciences

# Rakentamisen vihreä siirtymä – Digitalisaatio

- Rakennusalan tuottavuuden heikko kehitys
  - Projektit usein monimutkaisia ja projektien välillä suurta vaihtelua.
  - Vakiintuneet ja perinteiset toimintatavat
  - Tutkimusten mukaan rakennustyöntekijä käyttää varsinaiseen työtehtävään vain noin 20–30% työajasta.
- Digitalisaatio mahdollistaa toimintatapojen muutoksen.
- Data on kasvavassa määrin digitaalisessa muodossa ja tähän suuntaan alaa ohjaa myös uudistunut rakentamislaki.
- Digitalisaation avulla materiaalien ja resurssien tehokkaampi käyttö.
  - Jos projektin kesto ja materiaalihukkaa voidaan pienentää merkittävästi -> seurauksena myös hiilidioksidipäästöjen merkittävä lasku.
- Tavoitteena oli testata uusia teknologioita, joilla rakennustyömaan tehokkuutta olisi mahdollista lisätä.
  - Toimintatapojen tai suunnitteluratkaisujen kehittäminen ajantasaisen ja yhteentoimivan tiedon avulla.
  - Pohditaan uusia toimintatapoja opitun tiedon avulla.
  - Hankkeessa keskityttiin erityisesti rakennustyömaan toiminnan kehittämiseen.
  - Perehdyttiin laajasti eri teknologioihin. Yhdellä ”tempulla” ei voida saavuttaa merkittävää muutosta.

# Rakentamisen vihreä siirtymä - Digitalisaatio

- *Tietomallinnus*
- *Laserkeilaus*
- *360-kuvaus ja työmaan dokumentointi*
- *AR – lisätty todellisuus*
- *Ulkoiset tukirangat*
- *Paikannusteknologiat*
- *Dronekuvaus ja fotogrammetria*
- *Robottiikka*



# Tietomallinnus

- Tietomallien käyttö työmaatuotannossa webinaarisarja.
- Webinaarien sisällöllisestä toteutuksesta vastasi Gravicon Oy.
- Webinaarisarja:
  - Määrälaskenta ja sen kehittäminen
  - Työmaa-alueen ja sen logistiikan suunnittelu
  - Aikataulusuunnittelu ja toteuman valvonta
  - Rakentamisen laadunvarmistus
  - Toteuman ja suunnitelman vertaaminen
  - Työmaan aikainen tiedonsiirtoprosessi ja tietomallikoordinaattorin rooli



# Tietomallinnus ja LCA-laskenta

- Nykytila tietomallintamisen hyödyntämisestä LCA-laskennassa.
- Tulevaisuuden skenaarioita LCA-laskennan tehostamisesta ja automatisoinnista.
  - Varhaisen vaiheen LCA-laskenta
  - Suunnitteluvaiheen LCA-laskenta natiivimallista
  - Suunnitteluvaiheen LCA-laskenta päästölaskentaohjelmassa
- Selvityksen toteuttajana A-insinöörit.
- Selvitys ladattavissa hankkeen verkkosivuilta ja osoitteesta: <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-275-410-3>

 A-INSINÖÖRIT

## Automaatiotason nostaminen rakennusten LCA-laskennassa

Karelia-ammattikorkeakoulu

Selvitys  
31.10.2023

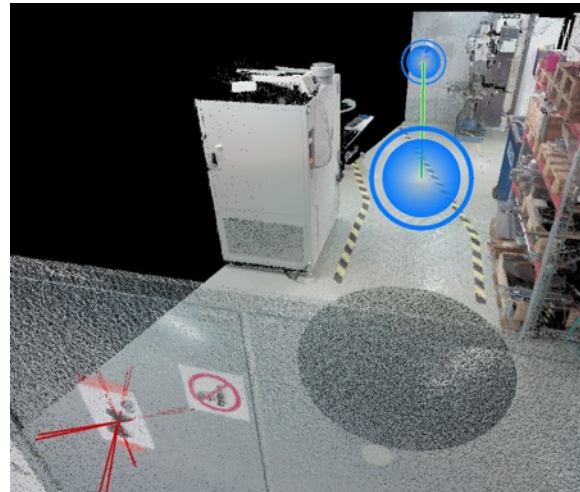


 Karelia



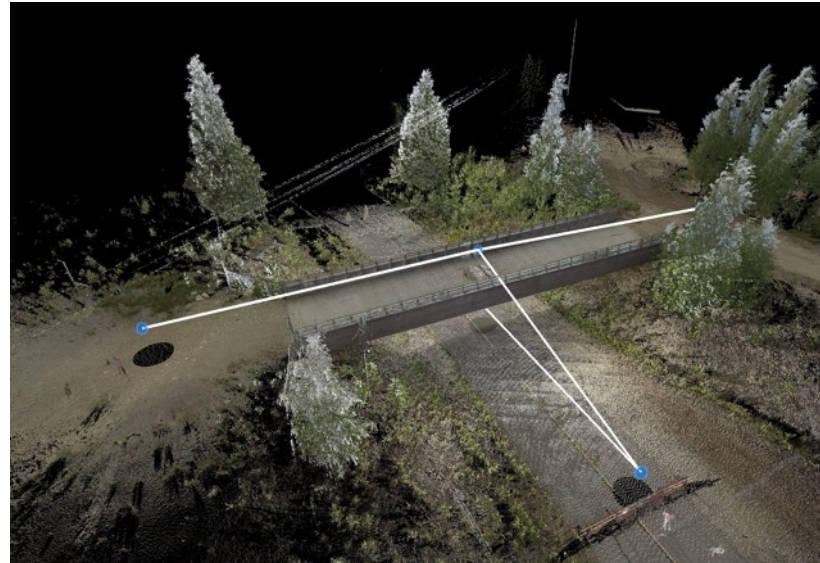
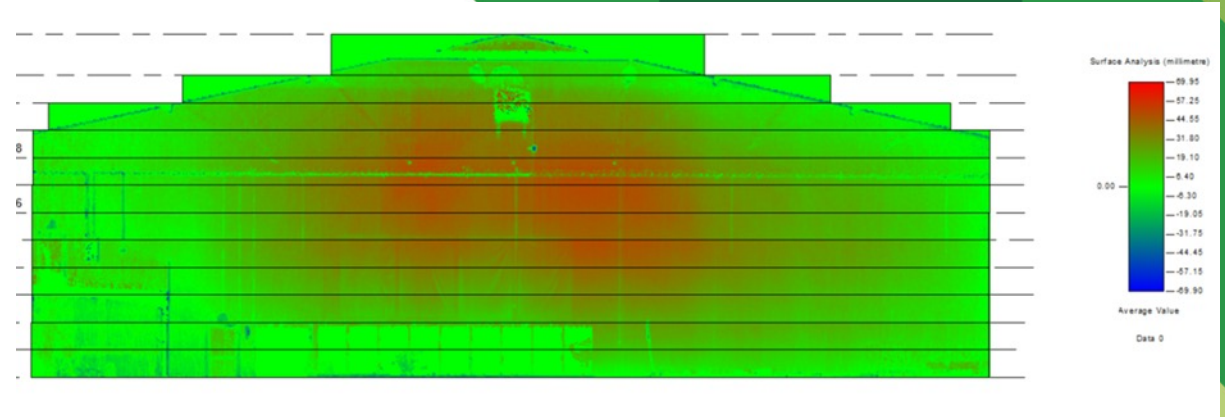
# Laserkeilaus

- Mittausmenetelmä jonka avulla muodostetaan kolmiulotteinen pistepilvi.
  - Pisteiden koordinaattitiedot
  - Intensiteetti-arvot
  - Väriarvot pisteille laitteen ottamista valokuvista
- Voidaan hyödyntää mm.
  - Lähtötietojen keräämisessä
  - Etäisyyksien tai pinta-alojen mittaamisessa
  - Dokumentoinnissa
  - Suunnittelussa
  - Laadunvarmistuksessa



# Laserkeilaus

- Omat testit
  - Rakenteiden muodonmuutokset
  - Pistepilvi tietomallintamisen apuna
- Opinnäytetyöt
  - Siltarakenteiden kuntotutkimukset ja korjaussuunnittelu
  - Maastomallin lähtötiedot
  - Rakentamisen laadunvarmistus
  - Laserkeilauksen prosessi ja laitteiston tarkkuus



# 360-kuvaus ja työmaan dokumentointi

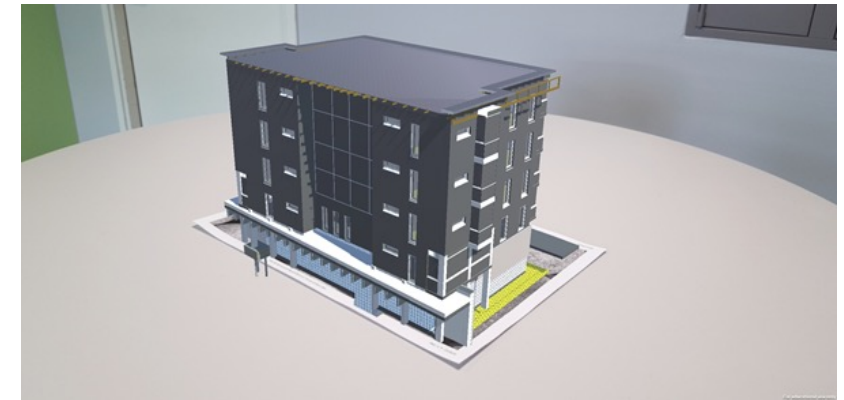
- 360-kamera
  - Kaksi 180 asteen linssiä
  - Liitetään yhdeksi kuvaksi tai videoksi
  - Kattava dokumentointi
- Kuvauskohde
  - Luovin kampusalue Joensuun Karsikossa
  - Kuvaus 1-2 viikon välein
- Materiaalin hyödyntäminen
  - Opetus
  - Työmaan dokumentointi
  - Markkinointi
- Ohjelmistot
  - HoloBuilder
  - ThingLink





# AR – Lisätty todellisuus

- Virtuaalinen sisältö todelliseen ympäristöön.
  - Tietomallien katselu todellisessa ympäristössä
- Hyödyt
  - Koulutus
  - Perehdytys
  - Etäkokoukset
  - Etäyhteys suunnittelijan tai muun asiantuntijan kanssa.
  - Laadunvarmistus
- Testattuja ohjelmistoja
  - Trimble Connect
  - Unity
- Mobiililaitteet



# Trimble XR10

- Trimble XR10-järjestelmää testattu Luovin kampusalueen työmaalla
- Trimble XR10- järjestelmä
  - HoloLens 2
  - Etäyhteys
  - Mikrofoni ja kuulokkeet
  - Windows 10

