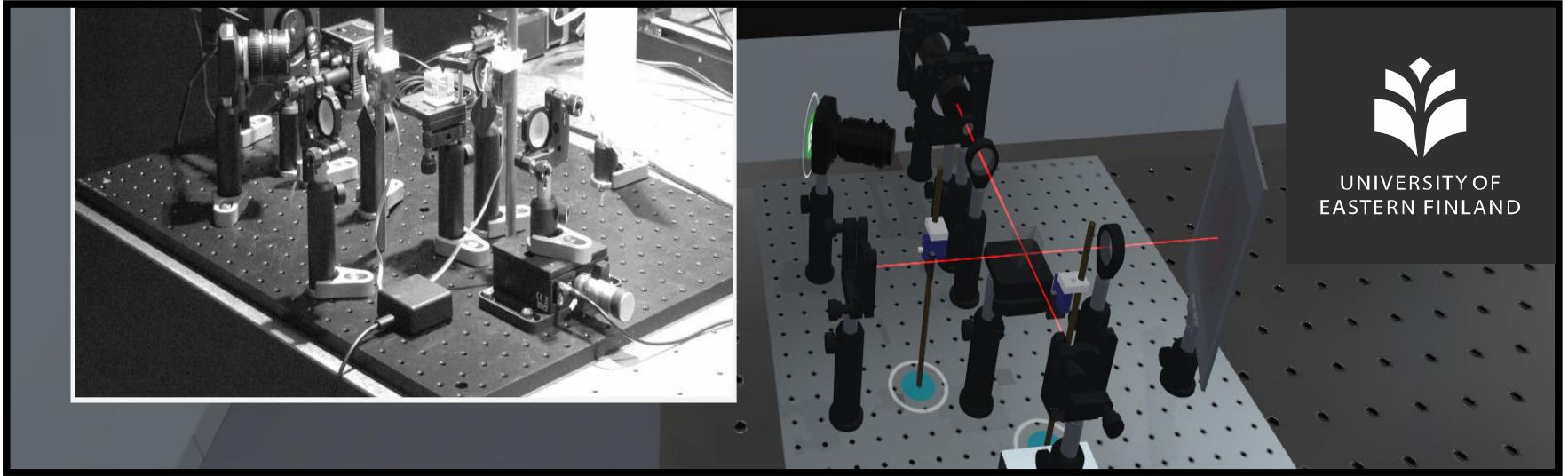


Sm4rtLab – Digital Twin, XR ja IoT tutkimuksessa ja opetuksessa.

Funet IoT-työpaja, 15.1.2019

Juha Eskelinen, Timo Vahimaa

UEF // University of Eastern Finland



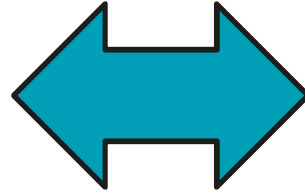
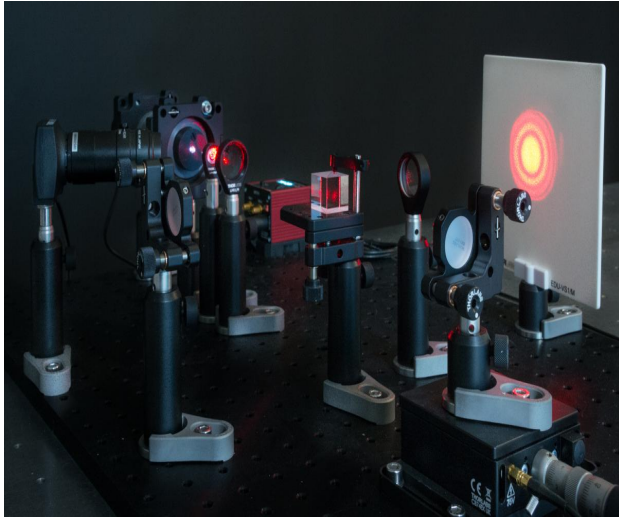
Mikä Sm4rtlab on?

- Fyysinen laboratorio tai IoT mittausjärjestely, jota voidaan hallinnoida etänä
- Laboratorio voi sijaita missä tahansa internetin varrella
- Digital twins – eli käyttöliittymä vastaa pitkälti oikeaa laboratoriota.

Miksi Sm4rtLab on kehitetty?

- Tieteellisten infrojen ja koejärjestelyjen etäkäyttö, etäohjaus ja hyödyntäminen monimuoto-opetuksessa
- Investointien parempi käyttöaste ja yhteiskäyttö
- Yhtenäinen tapa / alusta tehdä digital twin/IoT toteutuksia -> nopeus ja kustannustehokkuus
- Lukioyhteistyön ja kansainvälisen yhteistyön mahdollistaja

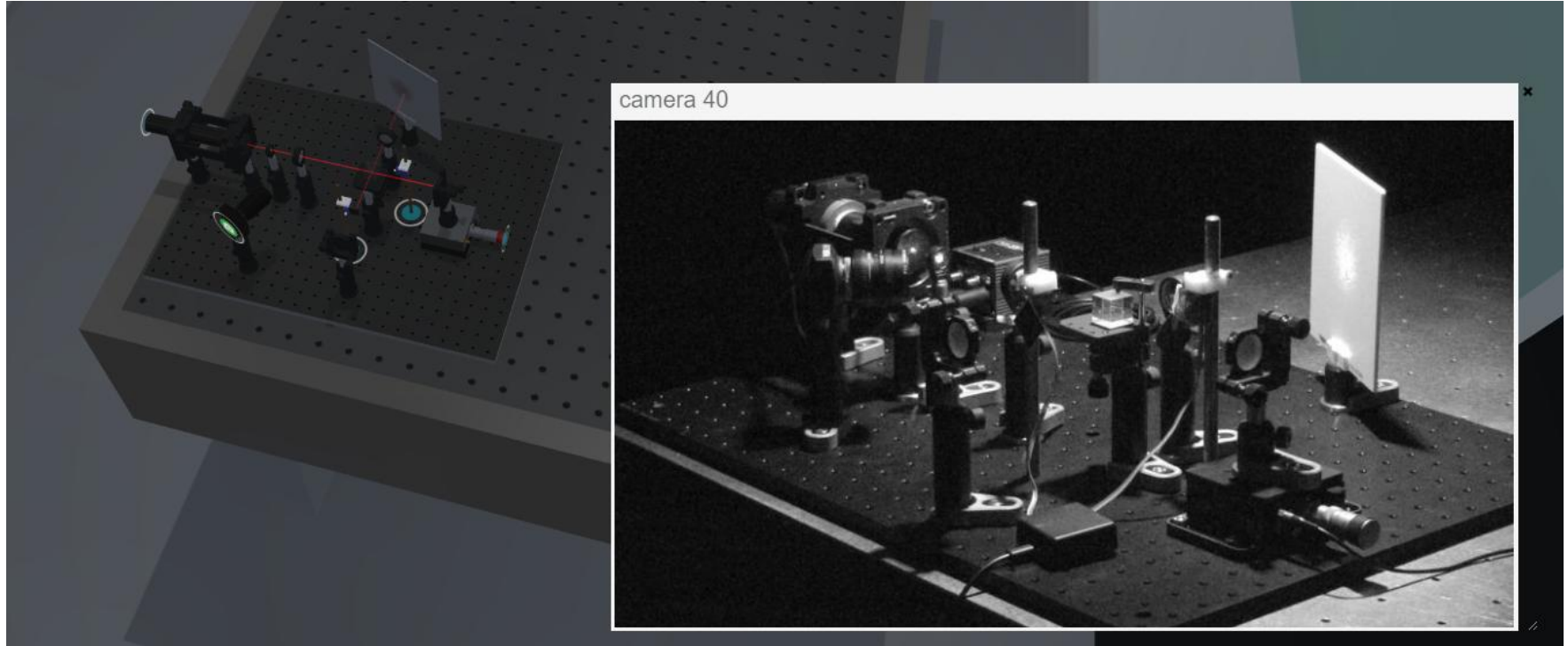
- Tulevaisuudessa tarvittaisiin IoT datan siirtoa varten erilaisia siirtovaihtoehtoja (radio, 5G, etc)



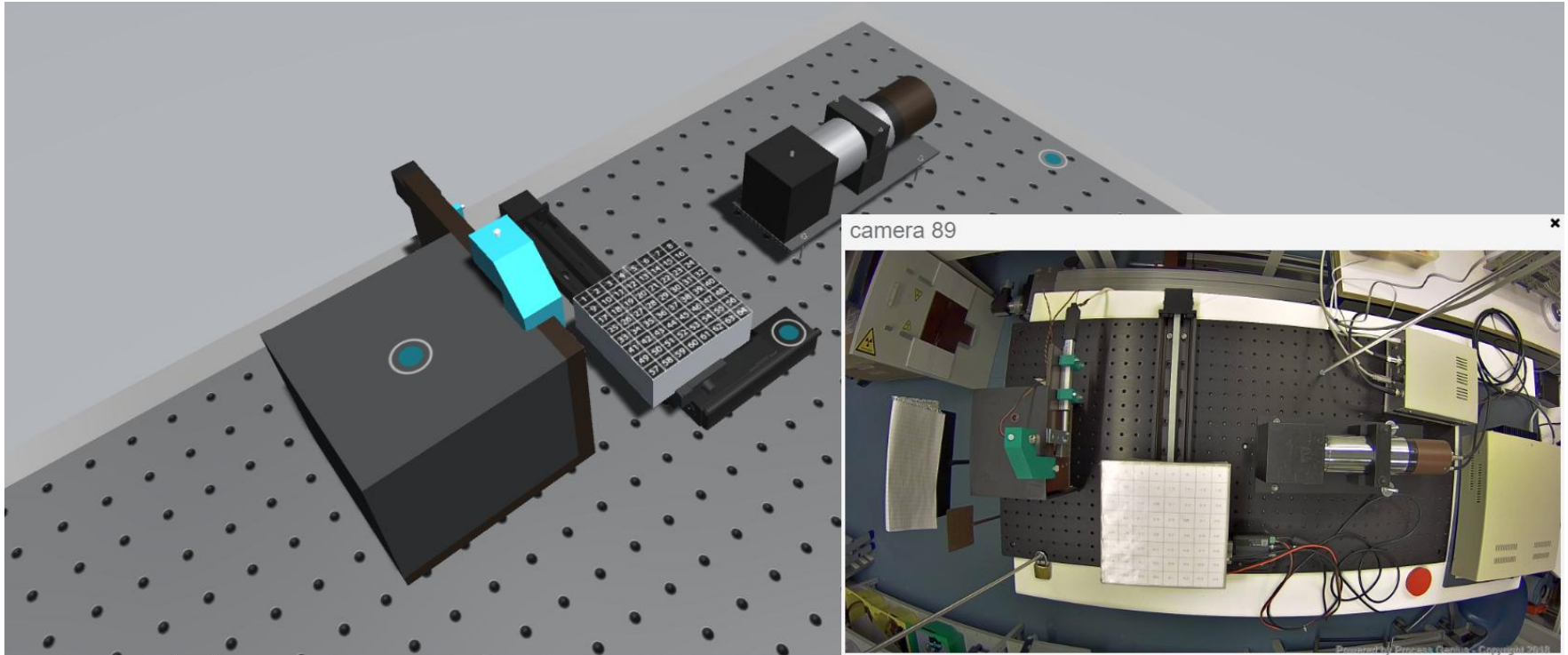
Miten Sm4rtlab toimii?

- Fyysiset laitteet on kytketty IoT-alustaan.
- 3D käyttöliittymä ohjaa IoT-alustan kautta laitteita reaaliajassa.
- Mittausdata kerätään talteen pilvipalveluun.
- Voidaan käyttää myös lisätyn todellisuuden laseja (Hololens)

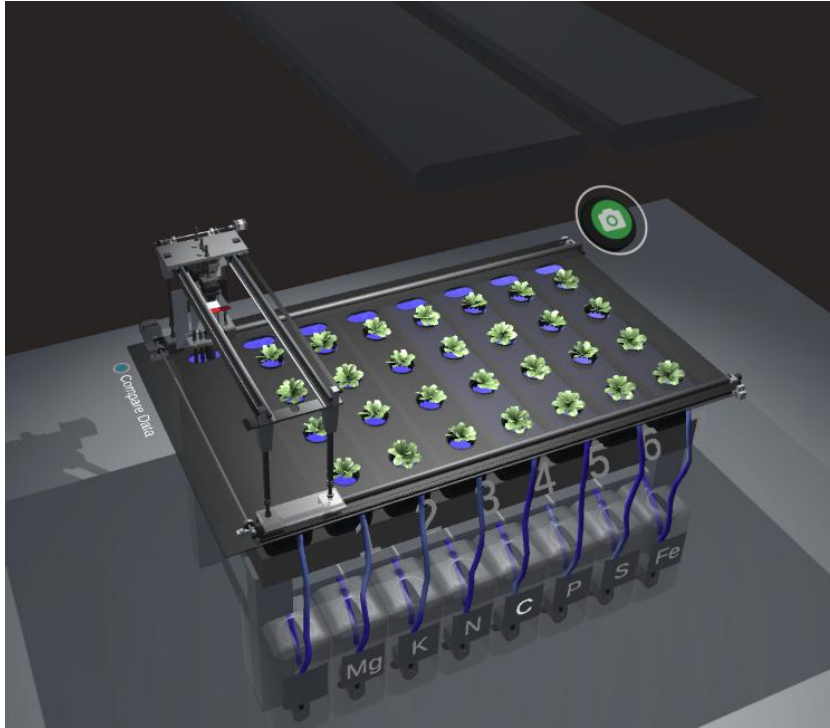
Smart Interferometer – Etäohjattava interferometri



SmartGamma – tomografia harjoitustyö



SmartLab Plants – Kasvibiologian harjoitustyö



SYKE – UEF IoT-yhteistyö

- Suomen ympäristökeskus ja Itä-Suomen yliopisto tekee yhteistyötä IoT-asioissa.
- Kehitetään yhdessä SYKEN IoT-alustaavastaamaan yliopiston ja ympäristökeskuksen tarpeita
- Luodaan kustannustehokkaita ratkaisuja mittausdatan keräämisen erilaisista toimintaympäristöistä



UNIVERSITY OF
EASTERN FINLAND



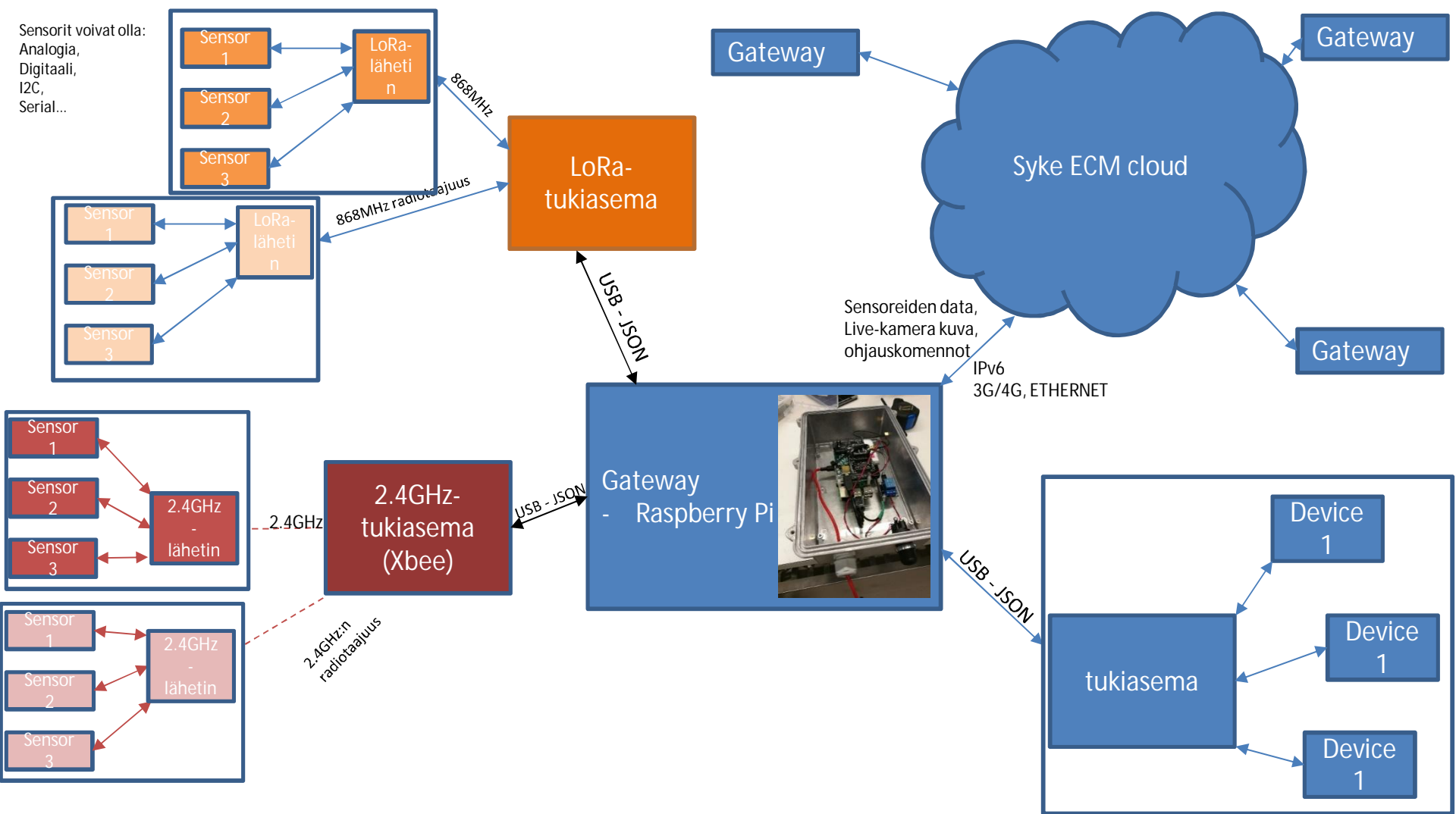
S Y K E



SYKE EnviCalManager

- SYKE on kehittänyt IoT-alustan nimeltään EnviCal Manager
- Tämän ansiosta koko järjestelmä on tutkimuslaitosten hallinnassa ilman kalliita lisenssimaksuja
- ECM-alustaa käytetään tällä hetkellä anturidatan keräämiseen sisätiloista sekä maastosta.
- Käytetään helposti markkinoilta saatavia vakiokomponentteja, jolloin kustannukset voidaan pitää kurissa. (Raspberry Pi, Arduino...)
- Voidaan liittää mitä tahansa antureita, jotka antavat ulos analogi, digitaali, I2C, sarjaliikennettä tms
- Voidaan hyödyntää kaksisuuntaiseen kommunikointiin, jolloin on mahdollista etäohjata erilaisia laitteita (Sm4rtLab)

Sensorit voivat olla:
 Analogia,
 Digitaalinen,
 I2C,
 Serial...



SYKE ECM – UEF BOTANIA

- Botanian koalueella Joensuussa tutkitaan ilmaston muutoksen vaikutuksia metsäpuiden kasvuun ja muihin reaktioihin.
- Tutkitaan kohonneen lämpötilan vasteita ekosysteemitasolla, jossa samalla koalueella samoissa olosuhteissa tutkitaan kuusen, männyn ja rauduskoivun vasteita.
- Alue on maailmanlaajuisessa mittakaavassa suuri, koska se sisältää 6 rinnakkaiskoetta, jokaiselle lajille.
- Projektissa rakennettiin 36kpl langattomia sensoribokseja joissa jokaisessa 4 sensoria.
- Sensorit mittaavat maaperän kosteutta ja lämpötilaa sekä ilman kosteutta ja lämpötilaa.
- Tulokset siirtyvät automaattisesti SYKE ECM järjestelmään

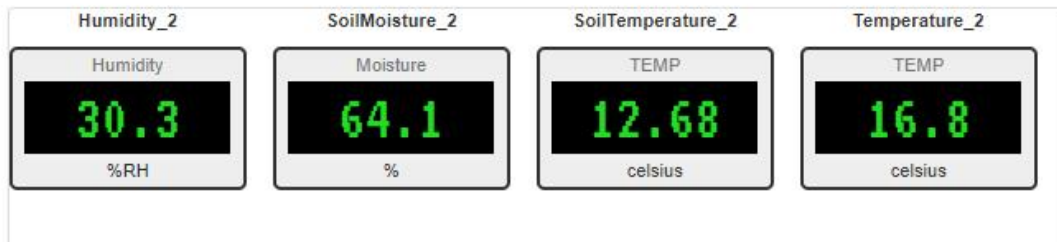
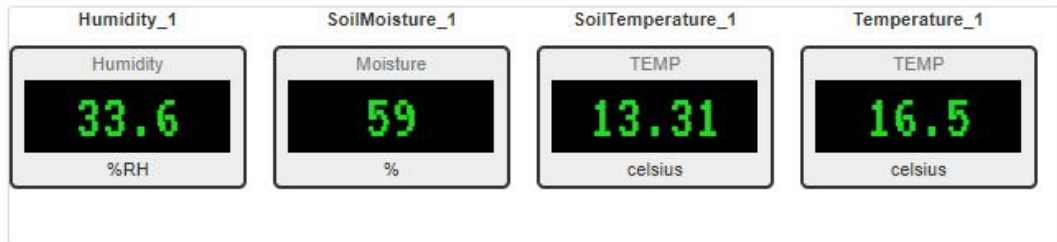


Reaaliaikainen data

Save_Nature_kasvihuone

Idle_600s (599s)

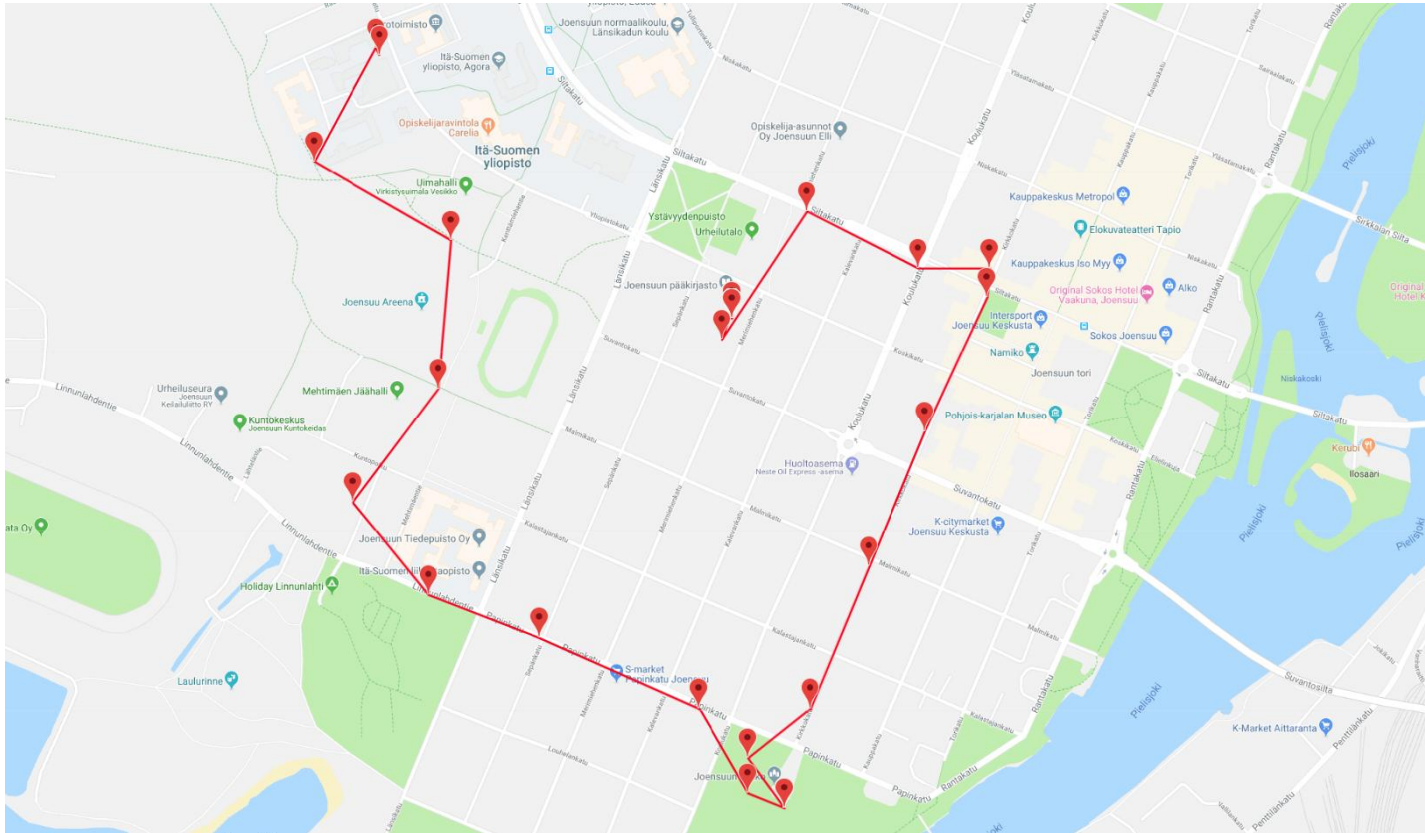
Save_all (1s)



Datan tallennus ja visualisointi



Liikkuvat mittaukset



Kiitos!



UNIVERSITY OF
EASTERN FINLAND

uef.fi