



Karelia
ammattikorkeakoulu

Ossi Laakkonen

Digital Twin – Kiinteistö- ja talotekniikan kestävä palvelu ja osaaminen

<https://rakentaminen.karelia.fi/projektit/digital-twin/>

Digital Twin – Kiinteistö- ja talotekniikan kestävät palvelut ja osaaminen

Projektitiimi:

Ossi Laakkonen

Projektipäällikkö

p. 0400-373767

ossi.laakkonen@karelia.fi



Jari Kuusisto

Projektiasiantuntija

p. 050-5357312

jari.kuusisto@karelia.fi



Niku Räsänen

Projektiasiantuntija

p. 050-4091784

niku.rasanen@karelia.fi



Digital Twin

Kiinteistön digitaalinen kaksonen



Digitaalinen kaksonen on nimensä mukaisesti digitaalinen kopio fyysisestä asiasta, toiminnasta tai prosessista. Talotekniikassa digitaalisella kaksoella tarkoitetaan virtuaalista mallia, joka sisältää itse rakennuksen sekä siihen liittyvät ominaisuudet, toiminnallisuudet ja prosessit.

ESR-hankkeessa "Digital Twin - Kiinteistö- ja talotekniikan kestävät palvelut ja osaaminen" tehdään kattava analyysi kiinteistötiedon hallinnan, käytössä olevien teknologioiden ja järjestelmien nykytilanteesta sekä tulevaisuuden näkymistä, jonka pohjalta Karelia-ammattikorkeakoulun koulutusta kehitetään.

Digital Twin - Kiinteistö- ja talotekniikan kestävät palvelut ja osaaminen

Toteutusaika: 1.1.2021 – 31.12.2023

Päärahoittaja:

Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus (S22333)

Yhteyshenkilö:

Ossi Laakkonen, 040 037 3767

<https://rakentaminen.karelia.fi/projektit/digital-twin/>

Hankkeen tausta

- Rakennusten suunnittelussa ei edelleenkään huomioida mallin mahdollisia käyttötarkoituksia ja hyödyntämistä riittävästi.
- Digitalisaatio tuo mukanaan uusia toimintatapoja ja työkaluja mutta tilaajat eivät ole näistä tietoisia.
- Suunnittelun toimintaprosessien on muututtava mutta se edellyttää toimenpiteitä tilaajilta.

- Syntyneitä suunnittelutietoa on hallittava paremmin.
- Uudet teknologiat mahdollistavat uudet toimintatavat.
 - IoT, avoimet rajapinnat ja tietöalustat, pelillistäminen

- > Employee experience, kestävä kehitys, päästöjen määrän varmentaminen, rakennusprojektien hallinta

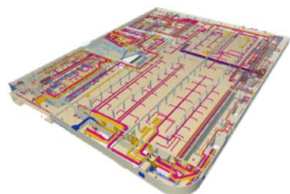
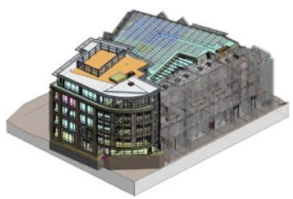
Hankkeen tavoite

- Kehittää digiosaamista Karelia ammattikorkeakoulun talotekniikan ja rakennustekniikan koulutuksissa.
 - Mallintamisosaamisen (BIM, digitaalinen kaksonen, simulaatiot)
 - Kiinteistötiedon hallinta ja jalostaminen (IoT, pilvipalvelut, BI, ...)
 - kiinteistöautomaation osaaminen
- Välillisenä kohderyhmänä on tietojenkäsittelyn koulutus, jonka toimialaosaaminen kehittyy järjestelmäpiloteissa ja pilvipalvelujen integroinneissa.
- Hankkeen tuloksena koulutuksen tueksi muodostuu osaajaverkosto, jossa on edustettuna mm. suunnittelijat, urakoitsijat ja kiinteistöjen ylläpitäjät.

WPI: Digitaalisen kaksosen käyttö rakennuksen eri elinkaaren vaiheissa

Suunnitellut toimenpiteet:

- Osaamisen kasvattaminen digitaalisten kaksosten tekemisestä, seminaarit, työpajat, koulutukset.
- Käyttötapausten innovointi avoimena prosessina.
- Pilotteihin otettavien käyttötapausten valinta lisäarvon ja toteutettavuuden näkökulmasta ajatellen.
- Pilottien toteuttaminen.
- Piloteista laaditaan raportit ja prosessi kuvataan ongelmineen ja onnistumisineen.

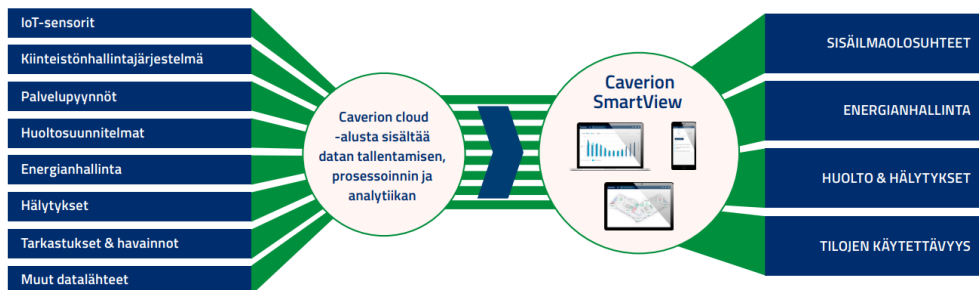


Lähde: Granlund – Building Digital Twins

WP2: Taloautomaation uudet teknologiat

Suunnitellut toimenpiteet:

- Perusselvityksen tekeminen, jolla kohdennetaan työpaketin toimenpiteet oikeisiin teknologioihin. Työmuotona seminaarit, vierailut ja aineistoselvitykset.
- Opetusmateriaalien teko ainakin näihin osa-alueisiin.
- Kiinteistöautomaation uudet teknologiat selvitys ja tutustuminen.
- Älykkäät IoT-laitteet tutustuminen ja testaus.
- palvelualustat; laitetoimittajakohtaiset ja Azure. Tutustuminen ja mahdollinen testaus.

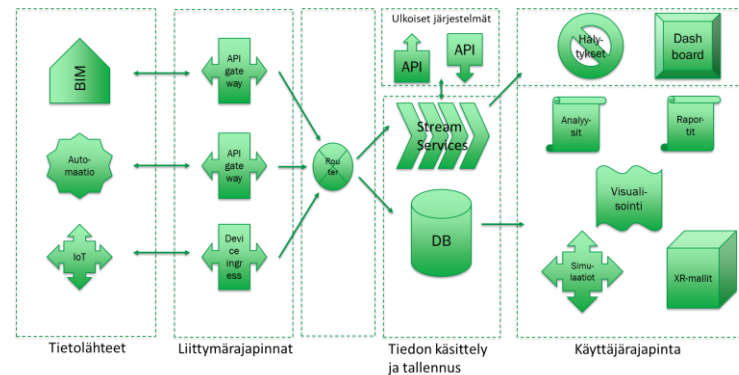
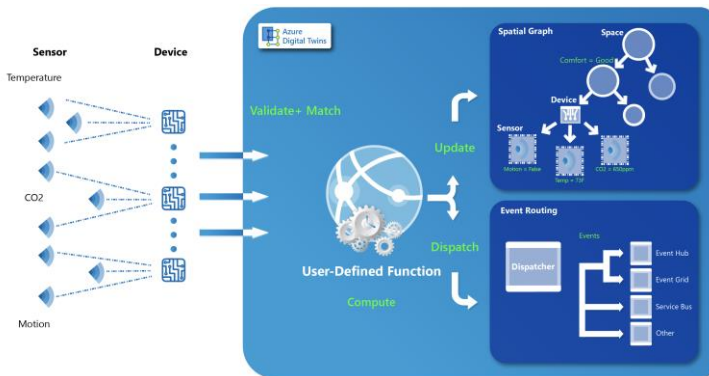


Lähde: Caverion-SmartView-esite

WP3: Kiinteistötiedon hallinta

Suunnitellut toimenpiteet:

- Kiinteistötietojärjestelmät ja niiden kytkentä digitaalisiin kaksosiin – tuoko lisäarvoa? Seminaarit, aineistoseelvitykset, ohjelmistotestit.
- Automaatiojärjestelmien tuottaman tiedon kytkennät muihin järjestelmiin – järjestelmien avoimuus ja tietoturva. Tiedon hankinta ja osaamisen täydentäminen.
- RYHTI-hankkeen toteutukseen osallistuminen, tiedon jakaminen ja alueen organisaatioiden osallisuuden lisääminen hankkeessa.
- KIRA-Hub ja buildingSMART Finland toimintoihin osallistuminen.



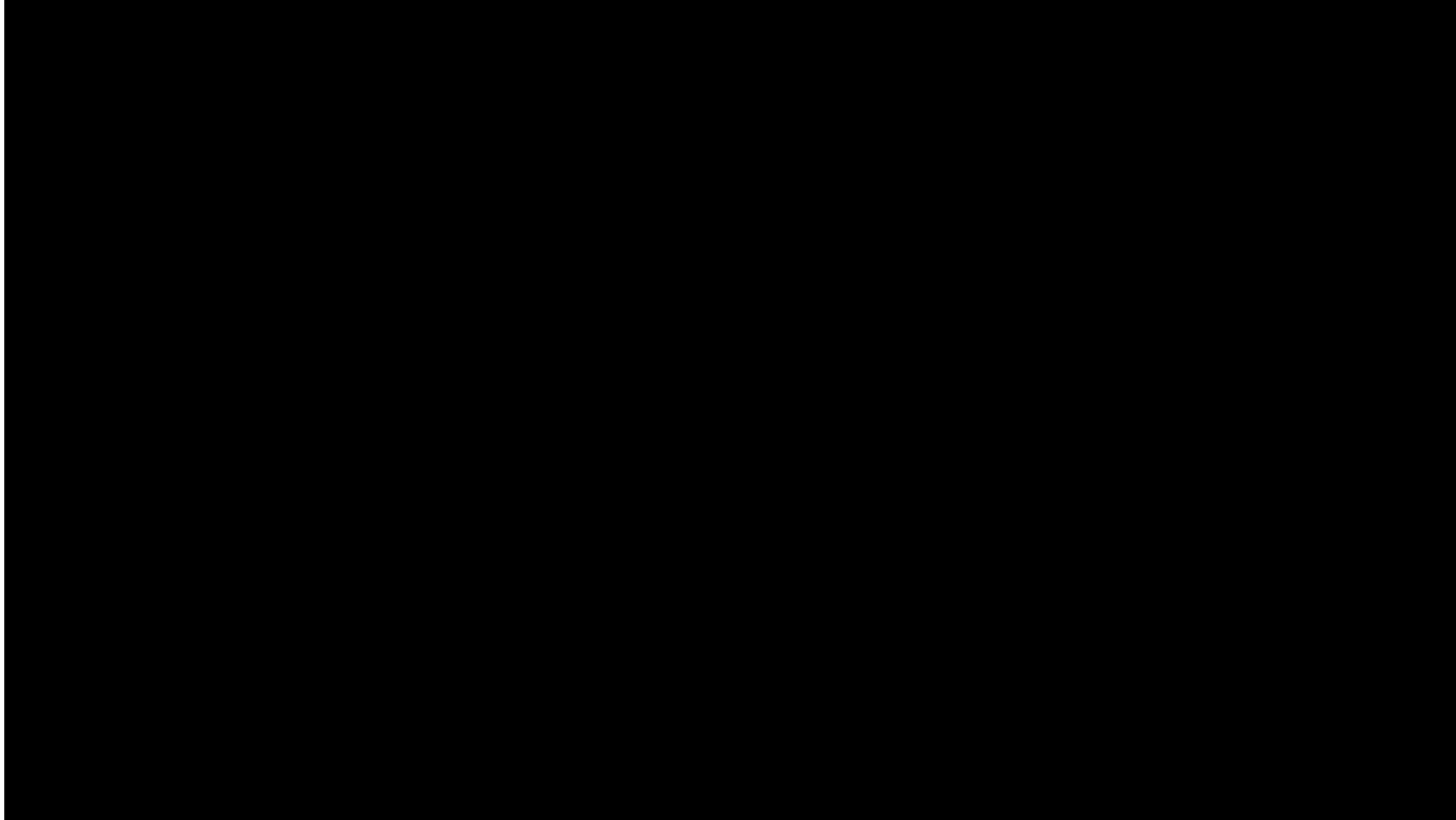
WP4: KampusTwin

Suunnitellut toimenpiteet:

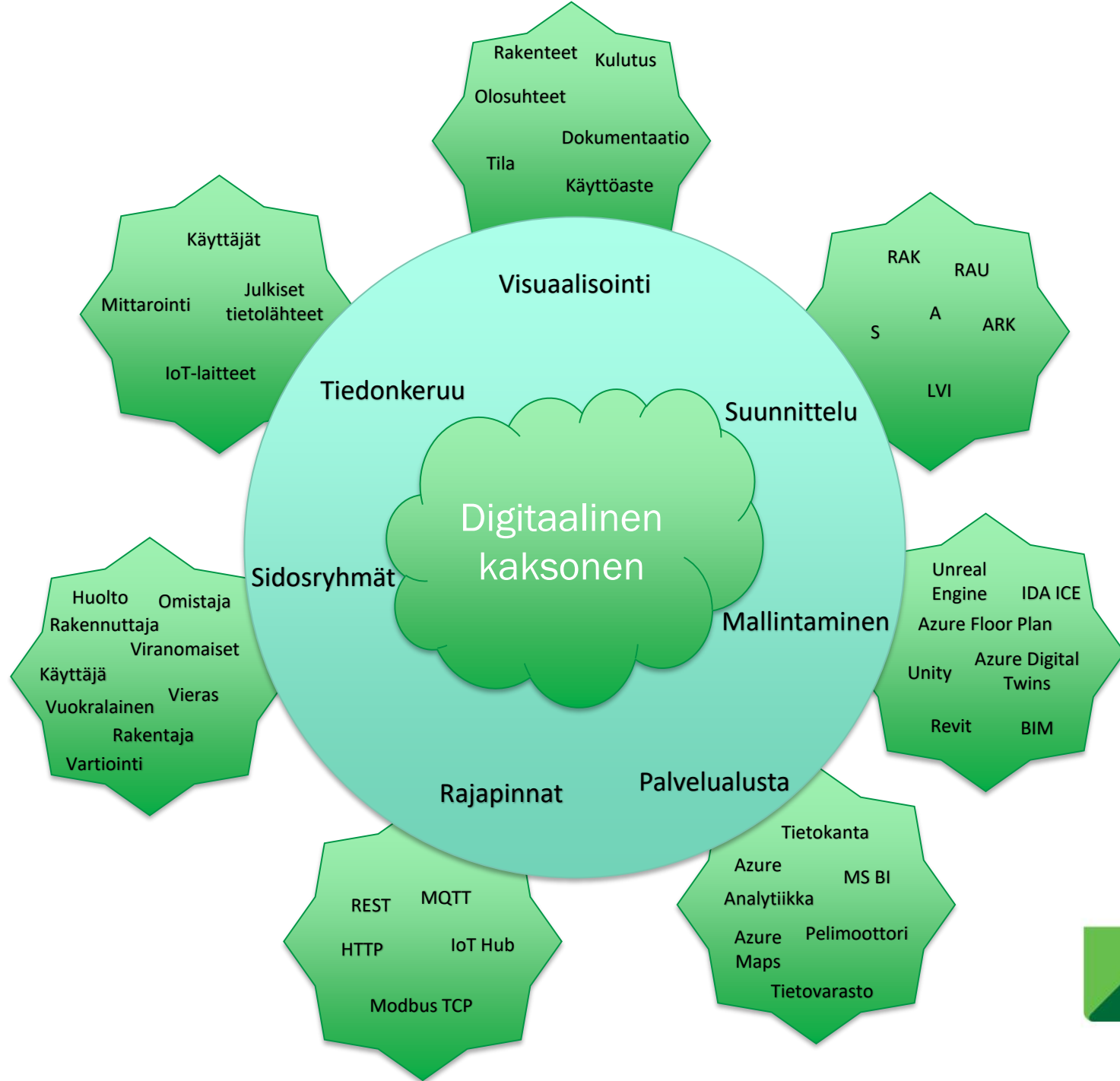
- Kytkenät koulutusten toteutuksiin – mitä opetus edellyttää toimintaympäristöltä
- Suunnitelman laatiminen KampusTwinin toteuttamiseksi
- Digimallin suunnittelu ja toteuttaminen, muunto pelimoottoriin.
- Laite- ja ohjelmistovalinnat
- Peruskokoonpanon rakentaminen
- Järjestelmäintegraatiot, kytkennät pilvipalveluihin ja digimalliin
- Operointi ja ympäristön testaus



Digital Twin esimerkki

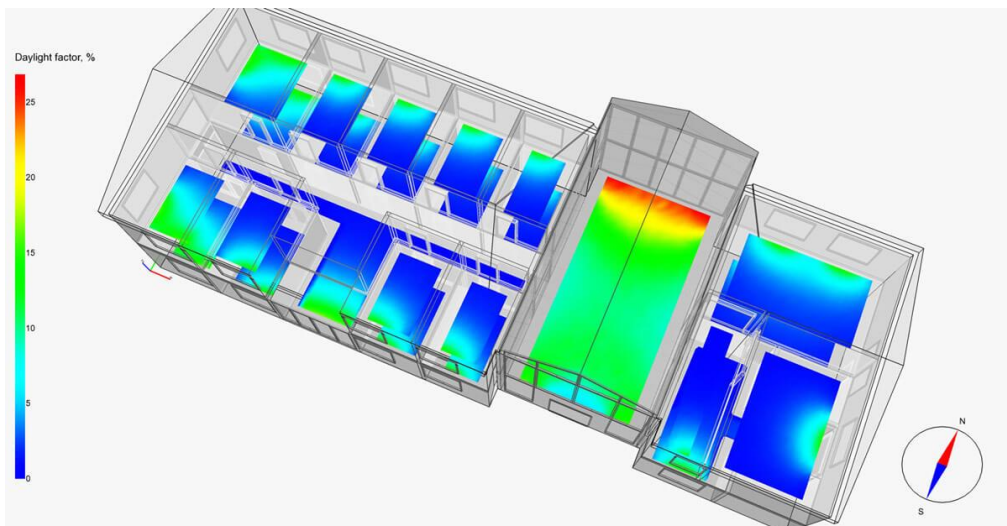
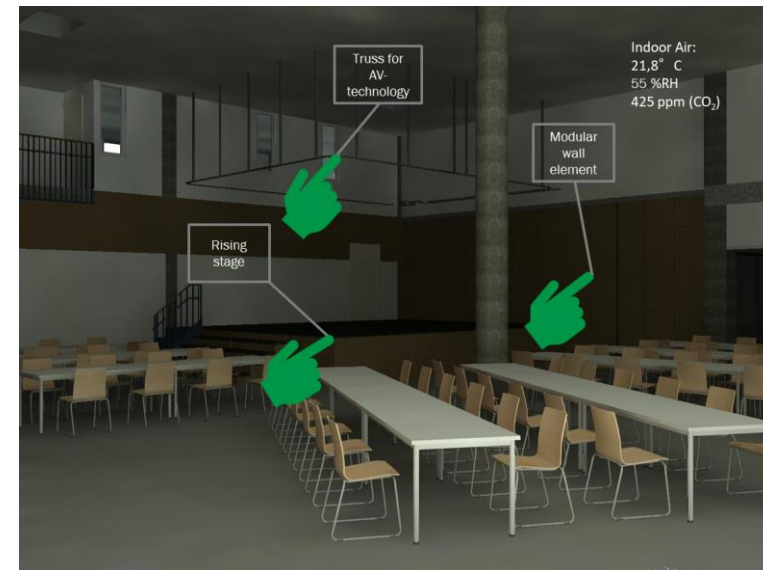
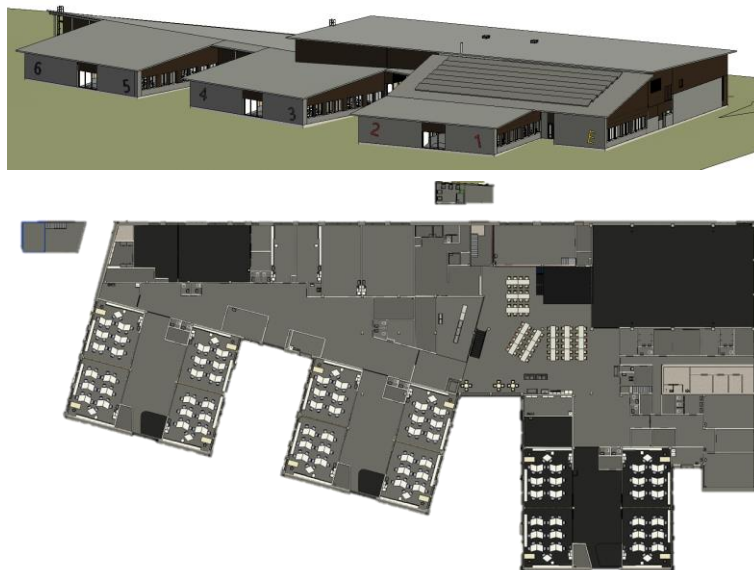


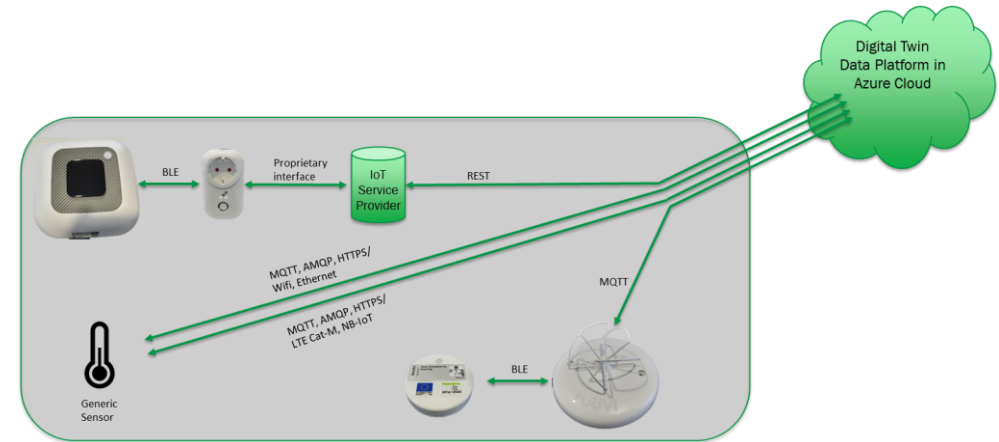
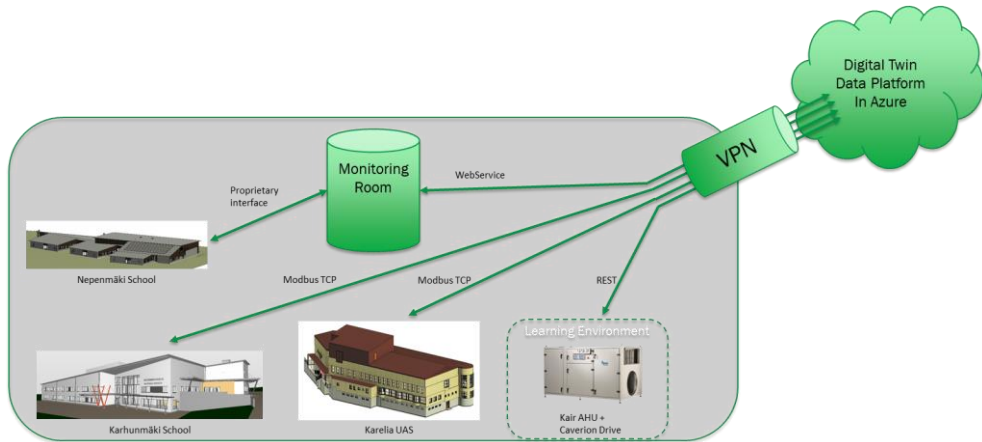
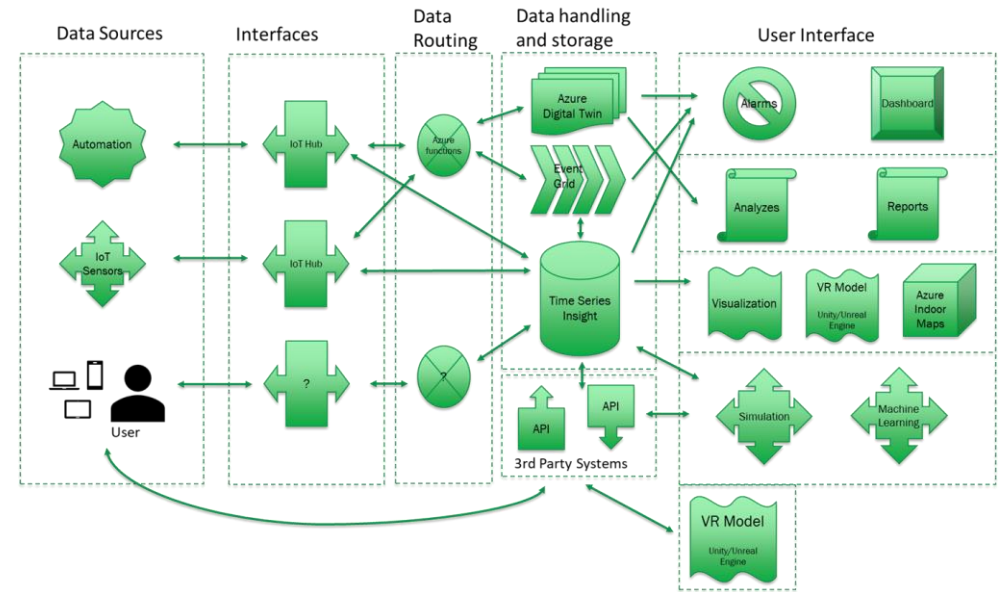
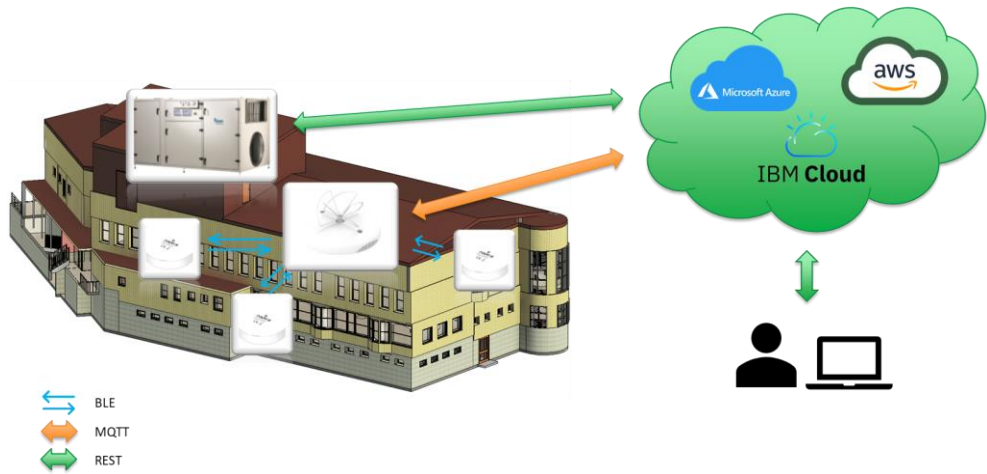
<https://www.youtube.com/watch?v=cexMerL1MG8>



Toteutettuja opiskelijaprojekteja

	Aihe	Sisältö
Harjoittelu	Rakennuksen mallintaminen	Karhunmäen koulun ARK-mallin teko
	Rakennuksen mallintaminen	Wärtsilä kampuksen C-osan ARK-mallin teko
	Automaatilabratyö	Caverion Drive -järjestelmän langattomien sensorien käyttö
	Akustiset mittaukset	Wärtsilä kampuksen C-osan mittaukset
	Langaton sensorijärjestelmä	Sensorijärjestelmän kehitys Raspberry Pi -kehitysalustalla
	Rajapintatoteutus	Caverion Drive -järjestelmän rajapintatoteutus
Opinnäytetyö	Data-alusta	Pilvipalvelun data-alustan määrittely ja toteutus
	Kair IV-koneen logiikan päivitys	Vanhan ohjausjärjestelmän purku, uuden suunnittelu ja toteutus
	Kiinteistöakuston suunnittelutyökalu	Suunnittelutyökalun kehittäminen kiinteistöakuston käyttöä varten
	Energiakartoitus	Kiinteistön energiakartoitus ja suunnitelma lämmitysjärjestelmän uusimista varten
	Rajapintatoteutus	Caverion Drive -järjestelmän rajapintatoteutus
	Langaton sensorijärjestelmä	Sensorijärjestelmän kehitys Raspberry Pi -kehitysalustalla
	Wärtsilä kampuksen C-osan TATE-mallinnus	TATE:n lisääminen arkkitehtimalliin.





Mahdollisia opiskelijaprojekteja

Aihe	Sisältö
Karelian kaihdinjärjestelmän ohjelmiston päivittäminen ja yhdistäminen Digital Twin –pilvipalvelualustaan.	Wago-logiikan sovelluksen päivitys, IoT Hub rajapinnan käyttöönotto. Use case esimerkkejä kaihdinjärjestelmään ja digitaaliseen kaksoseen liittyen.
Beckhoff TwinCat –järjestelmän käyttöönotto ja kehittäminen oppimisympäristöksi.	Suunnitellaan yhdessä automaation opettajien kanssa harjoitus-/laboratoriotöitä Beckhoffin laitteistolle. Yhtenä lähtökohtana järjestelmän liittäminen Digital Twin – pilvipalveluun.
Graafinen suunnittelu hiilijalanjäljen oppimisympäristölle.	Mitä, missä ja miten tietoa pitää esittää eri kohderyhmille. Esimerkkinä Karhunmäen HiljaNet oppimisympäristö.
IDA ICE Cloud	IDA ICE –simulaattorin käyttö dynaamisesti osana digitaalisen kaksosen toteutusta.
Floorplan näkymä – Digital Twin	Digital Twin –pohjakuvan toteutus Azure-pilveen. Azure Maps Indoor palvelu, jonka päälle rakennetaan pohjakuva ja siihen toiminnallisuuksia. Vaatii ohjelmointiosaamista.
Business view – Digital Twin	Taloushallinnon näkymän kehittäminen Karhunmäen koulun demoympäristöön. Käytössä Power BI tai muita Azuren tarjoamia työkaluja.
Taloautomaatorajapinnat (REST, Modbus TCP)	Tiedon kerääminen Azure-pilveen taloautomaatiojärjestelmien tarjoamien rajapintojen kautta. Vaatii ohjelmointiosaamista.

Ylihuomisen osaamista. Yhdessä.



Vipuvoimaa
EU:lta
2014–2020



Euroopan unioni
Euroopan aluekehitysrahasto
Euroopan sosiaalirahasto