



6Aika: Tulevaisuuden älykkäät oppimisympäristöt

Kokeiluraportti, Tampereen osahanke

# Oppilaitoksen tilankäytön kehittäminen IoT-pohjaisella järjestelmällä

20.8.2019



Uudenmaan liitto  
Nylands förbund

Vipuvoimaa  
EU:lta  
2014–2020



Euroopan unioni  
Euroopan aluekehitysrahasto

# Oppilaitoksen tilankäytön kehittäminen IoT-pohjaisella järjestelmällä

- Oppilaitosten luokat, työsalit ja erikoistilat ovat suuren osan ajasta vajaakäytöllä, koska käytössä olevat varausjärjestelmät eivät anna mahdollisuutta reaaliaikaiseen käytön seurantaan
- Tilojen käyttöastetta pyritään nostamaan, jotta ylimääräisistä tiloista voitaisiin luopua tai tarjota vapaita tiloja myös muiden käyttöön
- Yhteiskehittämisen tavoitteena on tuottaa yrityksille palaute- ja testaustietoa yritysten tilankäyttöä koskevien tuotteiden kehittämiseksi
- Yritysten hyöty syntyy yhdessä kehitetyistä, testatuista ja paremman markkina-arvon tuottavista tuotteista sekä näkyvyydestä, jota hanke tuottaa

# Atea Oy

- SmartOffice -konseptin soveltaminen perusasteen kouluun <https://www.atea.fi/tuottava-tyoymparisto/smart-office/>

- testiympäristönä Wiwi Lönnin yläkoulu Hämeenpuistossa, josta IoT-sensorein monitoroidaan neljää eri opetustilaa:

- teknisen työn luokka
- tekstiilityön luokka
- biologian luokka
- musiikkiluokka

- Sensorit keräävät tietoa läsnäolosta (infrapunatekniikka PIR (lämpötilasta, ilmankosteudesta, hiilidioksidipitoisuudesta (CO<sub>2</sub>), ilmanpaineesta, VOC-arvoista (haihtuvat orgaaniset yhdisteet)

- musiikkiluokassa lisäksi sensoroidaan äänentasoja (dB)

- sensoroinnin lisäksi mitataan Atea Smart School -konseptissa oppilaiden ja opettajien hyvinvointia käyttäjien päätelaitteisiin asennettavalla Wellbeing-sovelluksella, yhteistyökumppanina <https://schoolday.fi/>

- mittaustulokset tuodaan opettajien ja oppilaiden tietoon PowerPI -raportteina opettajanhuoneeseen sekä koulun käytävälle sijoitetuilla infomonitoreilla



# Rapal Oy

- Optimaze - tilanhallinnan soveltaminen avoimeen oppilaitosympäristöön
- - testiympäristönä Tredun Mediapolisin toimipiste, jossa monitoroidaan kahta luokkatilaa, henkilökunnan kahvihuonetta sekä aulatilaa
- - PIR-läsnäolosensoreita 4 kpl/tila, lisäksi yksi olosuhdesensori
- - data siirtyy SigFox-verkossa pilvipalveluun
- - reaaliaikainen data näytetään graafisesti tilakokonaisuuden pohjapiirroksessa, seurantadata ohjelmiston luomissa graafeissa
- - raakadata saatavissa avoimen rajapinnan kautta myös suoraan pilvipalvelusta muiden sovellusten käyttöön SigFox - verkon kautta



# Xortec Oy

- elektroniikkavalmistaja, joka kehittää koulukäyttöön soveltuvia, monikäyttöisiä ja kohtuuhintaisia sensorointiratkaisuja (yrityksen jo olemassa olevia **MainIoT tuotteita** soveltamalla)

- testiympäristönä Tampereen teknillisen lukion 4 luokkatilaa:

- musiikkiluokka
- tietokoneiluokka
- kuvaamataidon luokka
- monikäyttöinen Kehittämö - tila

- tiloissa PIR-sensorit sekä olosuhdesensorit, jotka mittaavat tilan käyttötavan mukaisesti mielekkäitä suureita (äänen voimakkuus, ilman laatu, lämpötila, **liike**)

- data siirtyy SigFox-verkossa pilvipalveluun, josta siitä saa graafisia kuvaajia esimerkiksi Octave - ohjelmistolla (oma käyttöliittymä työn alla)

- raakadata saatavissa avoimen rajapinnan kautta myös suoraan pilvipalvelusta muiden sovellusten käyttöön (SigFox BackEnd)



# Tehotec Oy

- teollisen internetin palveluita tarjoava yritys, joka on kehittänyt **HitScan** – käyttöaikaseurantapalvelun koneille ja laitteille
- testiympäristönä Tampereen ammattikorkeakoulu
- mittalaitteet rakentavat itsenäisen tietoturvallisen tiedonsiirtoverkon laitteiden välille nk. mesh-verkon. Mittaustieto välitetään suojattuna mobiiliverkon välityksellä järjestelmän tietokantaan, joka sijaitsee tietoturvalisessa Amazonin AWS-pilvipalvelussa EU-alueella
- käyttäjäystävällinen käyttöliittymä, joka skaalautuu muutaman koneen seurannasta useiden toimipisteiden ympäristöihin



# Lopputulokset

## Hyöty yrityksen liiketoiminnalle

- tuotekehitys aidossa käyttöympäristössä
- uusia käyttökohteita kehittyvälle teknologialle
- yritysten välinen yhteistyö (sensorivalmistaja, verkkopalveluntarjoaja, pilvipalvelu, käyttöliittymäsuunnittelija, analyytiikkayritys)
- kustannustehokkaan tuotekokonaisuuden koostaminen
- lisätietoa tilankäytön seurannasta ja siihen oleellisesti liittyvistä tarpeista / haasteista

## Hyöty laajemmin

- IoT-sensoreilla kerättyä reaaliaikaista informaatiota ja pitkän aikavälin trenditietoa voidaan hyödyntää
  - Sopivan opetustilan löytämisessä
  - Siivouksessa ja ruokapalveluissa
  - Taloautomaation ohjaamisessa ja sopivien sisäilmaolosuhteiden varmistamisessa
  - Resurssien jakamisessa ja tehokkaammassa käytössä (kuinka paljon ja millaisia tiloja tarvitaan)
- Kiinteistökustannusten pienentäminen on mahdollista
- Kouluhyvinvoinnin ja sitä kautta oppimistulosten paraneminen



# Lopputulokset

## Mitä opittiin

- Luokkatilojen käyttöä ja olosuhteita kannattaa seurata
- Sensoreiden sijoittelu vaikuttaa paljon saataviin tuloksiin
- Avoimien rajapintojen kautta samaa dataa voi käyttää moniin tarkoituksiin

## Syntyikö mahdollisesti uusia ratkaisuja

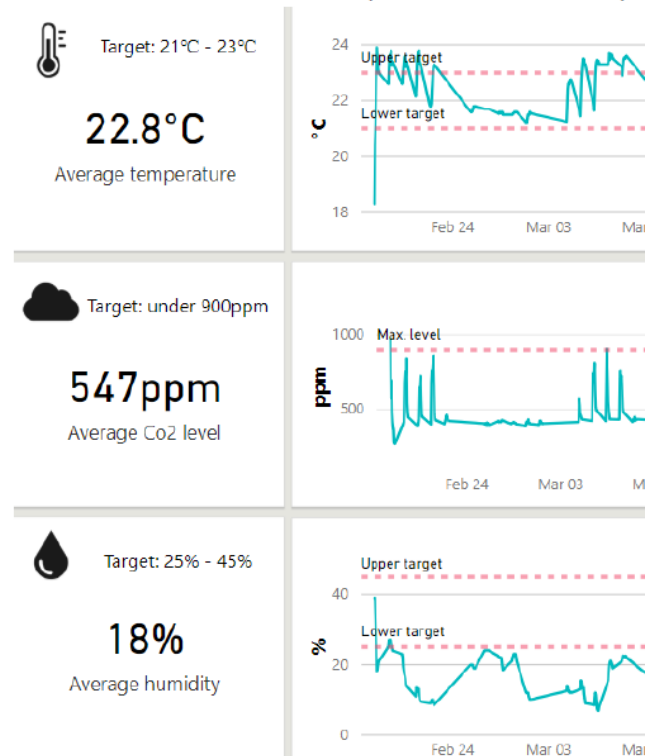
- Jokainen yritys sai ideoita omien ratkaisujensa kehittämiseen

## Syntyikö uutta toimintaa, innovaatioita, yritystoimintaa, työpaikkoja

- Yhdelle yritykselle AMK-lopputyöntekijä selvittämään palvelun soveltuvuutta eri tarkoituksiin → työllistymismahdollisuus

## Sisäilma

Grafiikka/ATK luokka (18.2.-11.4.2019)





# Lopputulokset

## Mahdolliset jatkotoimenpiteet ja uudet kokeilut

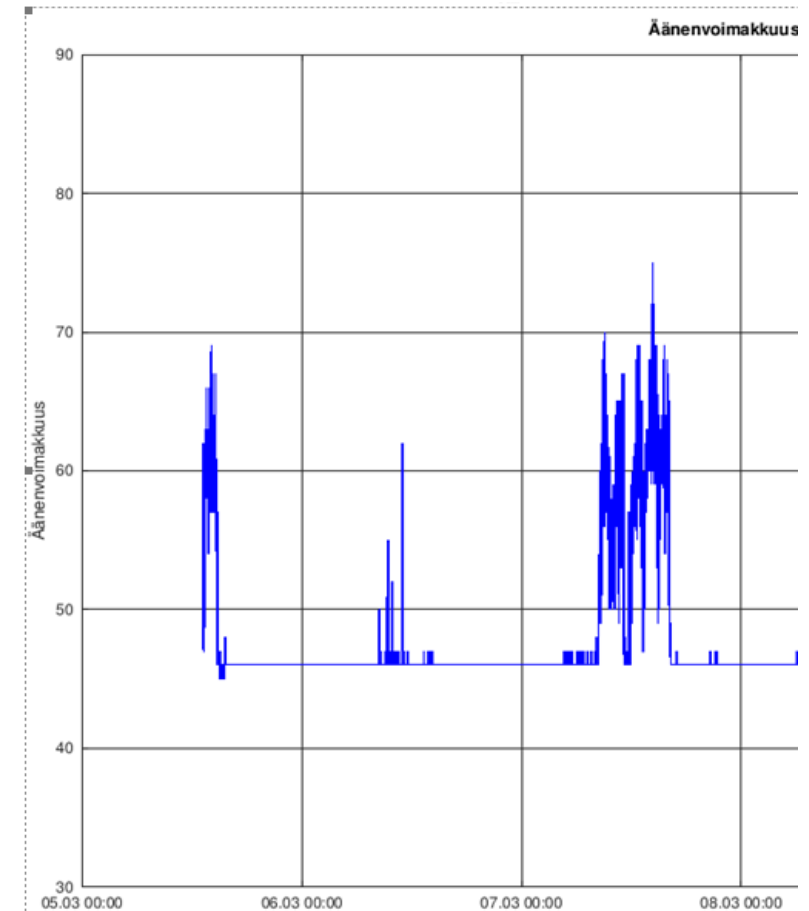
Todelliset hyödyt saadaan vasta, kun tietoa on hyödynnettävissä laajamittaisesti

- Pilottitilat vs. yksi koulu vs. koko kouluverkko
- Tietojen yhdistäminen tila- ja oppilashallintoon
  - Valaistus, lämmitys, ilmastointi, valvonta
  - Läsnaölojen seuranta

Kustannustehokkaat ja montaa suuretta mittaavat sensorit

Tiedon tarjoaminen kaikille käyttäjille

- Ovipieli- ja infotaulunäytöt, poikkeamailmaisimet
- Mobiilisovellus seurantaan ja tilavarauksiin
- Paikka- ja opastusratkaisu, tilavarausjärjestelmä



# Jatkokehitysideoita

- reaaliaikainen tieto kunkin tilan käytössä tai vapaana olemisesta
  - ==> yhteys varausjärjestelmään, joka voisi toimia mobiililaitteissa tai tilan ovella olevien infotaulujen avulla
  - ==> tilan vapautuminen muuhun käyttöön, jos sinne ei varauksesta huolimatta ketään tule
- todelliseen käyttöön perustuva seurantatieto kunkin tilan / rakennuksen / toimipisteen käyttöasteesta
  - mahdollisuus käyttöasteen nostamiseen (vaikkapa ulosvuokraamalla tai tilojen muuttamisella useamman yksikön yhteiskäyttöön) ja "turhista tiloista" luopumiseen
- yhteys kiinteistöautomaatioon (ilmastointi, valaistus, lukitukset, käyttöoikeudet)
  - poikkeamista hälyttäminen, jos esim. ikkuna on jäänyt auki, tai melu tai ilman laatu on terveydelle vaarallisella tasolla
- yhteys kulunseurantaan (tieto, missä kukin milloinkin on)
  - ovipielinäytöllä vaikkapa jokainen opiskelija voisi kuitata saapumisensa oppitunnille, niin opetukseen vapautuisi nimenhuudosta 5-10 minuuttia lisäaikaa joka tunnille

# Taustaa

Tulevaisuuden älykkäät oppimisympäristöt –hankkeen tavoitteena on vahvistaa liiketoimintamahdollisuuksia yrityksille, jotka kehittävät oppimiseen sekä älykkäisiin fyysisiin ja virtuaalisiin oppimisympäristöihin liittyviä palveluja, tuotteita ja teknologioita.

Hankkeen kautta oppimista ja oppimisympäristöjä kehittävien yritysten liiketoiminta-mahdollisuudet sekä kyky kasvaa ja kansainvälistyä paranevat. Yritykset voivat testata, saada nopeaa ja asiantuntevaa palautetta sekä kehittää edelleen tuotteitaan ja palvelujaan aidoissa käyttöympäristöissä todellisiin tarpeisiin pohjautuen.

Yrityksiin, tutkimus- ja koulutusorganisaatioihin syntyy uutta oppimisympäristöjen kehittämiseen liittyvää osaamista sekä tutkimus- ja kehittämistoiminnalle. Hankkeen avulla syntyy uusia rakenteita ja toimintamalleja yritysten sekä tutkimus-, koulutus- ja innovaatiotoimijoiden ja loppukäyttäjien väliselle yhteistyölle.

