

Uuden opetusnavetan kamera- ja tiedonkeruujärjestelmän hankinta ja käyttöönotto

Luova Kampus 2020 hankkeessa rakennetaan uusi opetusnavetta Keski-Pohjanmaan ammattiopiston käyttöön ja Oulun ammattikorkeakoulu on mukana hankkeessa. Tavoitteena on toteuttaa navettaan erilaisia opetus- ja tutkimusyhteistyötä mahdollistavia ratkaisuja. Näistä tärkeimmät ovat lypsyrobottien ja tuotantohallintajärjestelmän etäkäyttö, etäkäytettävän kameravalvonta ja monipuolisiin antureihin perustuvan tiedonkeruujärjestelmän etäkäyttö. Lypsyrobottia ja sen mukana tulevaa tuotantohallintajärjestelmää on käsitelty jo aiemmassa julkaisussa [1].

Rakennustyöt

Rakennustyöt uutta opetusnavettaa varten Kannuksessa käynnistyivät toukokuussa 2021 ja valmista piti suunnitelmien mukaan olla syksyllä 2021. Koronapandemia on hidastanut töitä ja navetta valmistuu helmikuussa 2022. Kuva 1 esittää navetan sisältä juuri ennen luovutusta helmikuussa 2022. Navetasta tulee ns. pihattonavetta yhdellä lypsyrobotilla ja se on suunniteltu noin 70 lypsävän lehmän ja 36 hiehon tarpeisiin.



Kuva 1 Navetan sisältä helmikuussa 2022 juuri ennen luovutusta



Kuva 2 Navetan rakennustyöt ulkoa helmikuussa 2022

Tavoite

Aiemmassa julkaisussa kuvattiin navetan ja sen palveluiden neljä käyttäjäryhmää [1]:

- Keski-Pohjanmaan ammattioppilaitoksen henkilökunnalla ja opiskelijoilla
- Oulun ammattikorkeakoulun henkilökunta ja opiskelijat
- Tutkijat ja asiantuntijat muista organisaatioista
- Julkinen yleisö

Näiden käyttäjäryhmien toimintaa tukemaan päädyttiin seuraaviin ratkaisuihin:

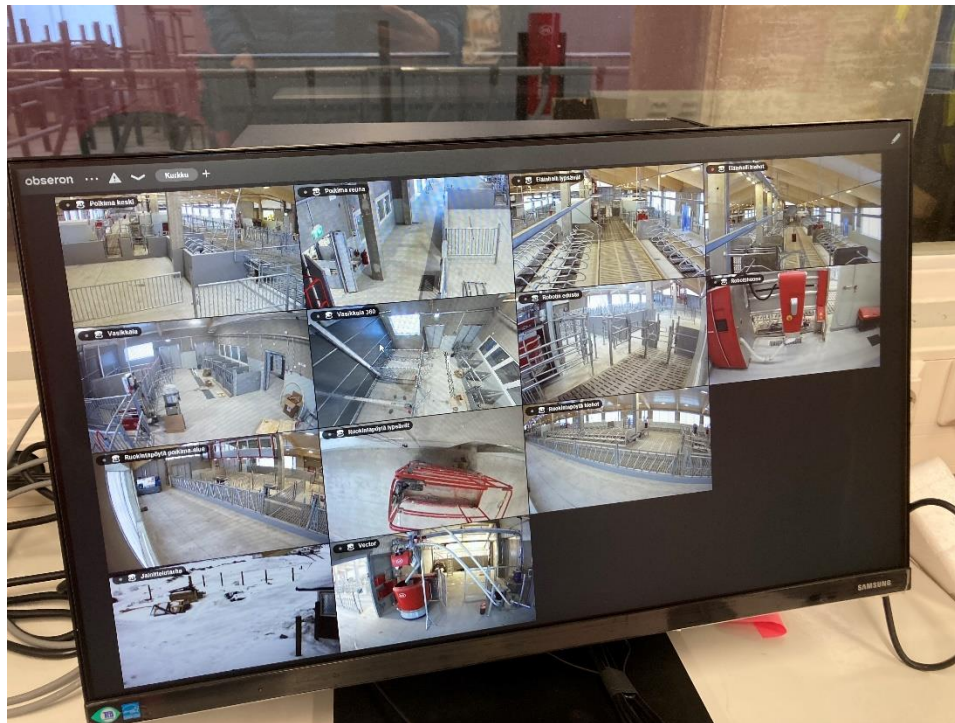
- Kamerajärjestelmä kuvaamaan ja tallentamaan navetan tapahtumia useasta eri kuvakulmasta ja paikasta.
- Tiedonkeruujärjestelmä keräämään tietoa vedenkulutuksesta, energiankulutuksesta ja lämmön talteenottojärjestelmistä.

- Kilpailutuksessa painotettiin lypsyrobotin sen ja tuotannonhallintajärjestelmän etäkäytön ja datan ulosviennin ominaisuuksia.

Kaikkien kolmen ratkaisun piti olla etäkäytettäviä, jotta erityisesti ammattikorkeakoulun henkilökunta ja opiskelijat pääsisivät hyödyntämään navettaa opetus- ja tutkimuskäytössä ilman suoraa läsnäoloa Kannuksessa. Etäkäytöstä hyötyvät suuresti myös muut käyttäjäryhmät.

Kamerajärjestelmä

Kamerajärjestelmäksi päätettiin kilpailutuksen jälkeen hankkia Suomen Turvatekniikalta 13 kameran järjestelmä pohjautuen kotimaiseen Obseron videonhallintaohjelmistoon. Kuva 3 esittää kamerajärjestelmän näkymää navetassa olevalta valvontatietokoneelta asennuksen jälkeen.



Kuva 3. Obseron kamerajärjestelmä käytössä navetassa

Kameroiden käyttöä varten luodaan erilaisia käyttöoikeustasoja, jotka rajaavat käyttäjien oikeuksia käyttää järjestelmän eri toimintoja. Tavoitteena on mahdollistaa esimerkiksi opiskelijoille pääsy kamerajärjestelmään tietyissä tilanteissa ja tällöin käyttöoikeuksien tulee olla huomattavasti rajatumpia kuin esimerkiksi navetan henkilökunnalla. Opiskelijakäytön takia järjestelmän tulee myös suoriutua tavanomaista videovalvontajärjestelmää suuremmasta määrästä yhtäaikaista käyttäjiä.

Järjestelmässä voidaan tallentaa kameroiden videokuvaa pitkältä ajalta ja näin mahdollistetaan esimerkiksi seurantatutkimukset.

Kameroina on sekoitus Hikvision ja Dahua valmistajien laitteita. Kameroista yhdeksän (9) kappaletta on Hikvisionin DS- 2DE2A2041W tyypin kameroita, jotka ovat moneen suuntaan ohjattavia ns. PTZ -kameroita 2 megapikselin kuvakoolla. Näitä kameroita sijoitetaan erityisesti eläinhallin seinille ja katosta alaslaskettujen jalkojen varaan mahdollistamaan kattava seuranta eläinhallin tapahtumista, Kuva 4 esittää yhtä seinäasennusta. Vasikkalaan asennetaan kaksi kappaletta kalansilmäkameroita. Lypsyrobotia kuvaamaan asennetaan yksi oma kamera, jotta sen tapahtumia voidaan seurata kellon ympäri.



Kuva 4 Eläinhallin seinällä oleva kamera-asennus

Tiedonkeruujärjestelmä

Tiedonkeruujärjestelmän tavoitteena on mahdollistaa navetan vedenkulutuksen, energiankulutuksen ja lämpöpumpun tietojen seuranta, visualisointi ja ulosvienti. Järjestelmän toteutus kilpailutettiin ja tarjouksia tuli kuusi kappaletta. Voittava tarjous perustui Fidera Flow pilvipalvelun ympärille rakennettuun ModBus pohjaiseen sensorilaitteistoon.

Vedenkulutuksen osalta mitataan lypsyrobotin kylmän ja kuumen veden käyttö sekä tilasäiliön kylmän ja kuumen veden käyttö. Mittareina ovat Koka GSD-RFM mittarit. Kuva 5 näyttää lypsyrobotin vedenkulutusmittareiden asennuksen.



Kuva 5 Lypsyrobotin vedenkulutusmittarit

Sähkönkulutuksen osalta seurataan koko navetan kulutus kolmesta vaiheesta pääkeskuksessa, lietalämmön talteenottojärjestelmässä olevan maalämpöpumpun kulutus sekä rehukeskuksen rehunjakolaite Vectorin kulutus.

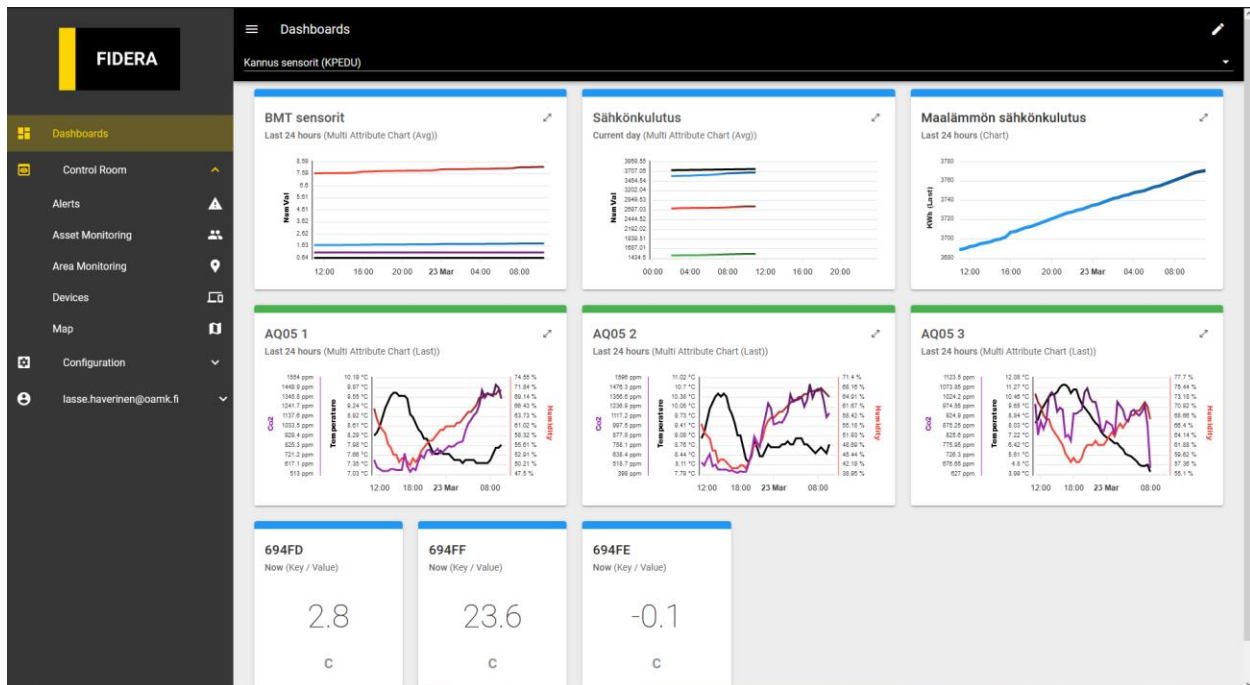
Sähkön kulutusmittarina toimii CarloGavazzi EM340, joista Kuva 6 esittää esimerkin maalämpöpumpun kulutusmittarin osalta.



Kuva 6 Maalämpöpumpun kulutusmittari

Muu energiamittaus kohdistuu lietalämmön talteenottojärjestelmän lämpöpumpun liuospiirin meno- ja paluunesteeseen sekä tilasäiliön esijäädytyksen kierron energia ennen ja jälkeen esijäädytyksen. Energiamittareina ovat Kamstrup MC603 laitteet.

Lisäksi järjestelmään sisältyy ympäristömittauksen anturit lämpötilan, kosteuden ja hiilidioksidin osalta eläinhallissa ja vasikkalssa sekä ulkolämpötila. Sisällä navetassa mittarina on Small Datagarden IOTSU AQ05 LoraWan mittari ja ulkona Elsys ELT2/Lite mittari, joka myös käyttää Lora verkkoa tiedonsiirtoon. Molemmat näistä mittarityypeistä ovat paristokäyttöisiä ja helposti siirrettäviä.



Kuva 7 Fidera Flow työpöytä näkymä

Kaikkien sensoreiden tiedot kerätään selainkäyttöiseen Fidera Flow pilvipalveluun, jossa on mahdollista luoda erilaisia työpöytä näkymiä, seurata yksittäisten sensoreiden arvoja useilla erilaisilla esitystavoilla, tarkastella paristokäyttöisten sensoreiden varausta ja hallinnoida järjestelmää sekä sen käyttäjiä. Kuva 7 esittää Fidera Flow järjestelmän työpöytä näkymää, jossa usean sensorin tiedot on tuotu yhteen näkymään mahdollistaen nopean yleiskatsauksen kerättyihin tietoihin.

Tähänkin on tarkoitus luoda erilaisia vain luku -oikeuksin olevia käyttäjä tilejä opiskelijoiden ja tutkijoiden käyttöön. Fidera Flow tarjoaa myös rajapinnan tietojen ohjelmalliseen lukuun jatkokäyttöä varten sekä tietojen ulosviennin esimerkiksi taulukkolaskentaohjelmistoihin.

Tiedonkeruujärjestelmään voidaan lisätä uusia sensoreita tarpeen mukaan ja tiedot kerätään samalla tavalla Fidera Flow järjestelmään.

Yhteenveto

Tässä kirjoituksessa esitettiin uuden opetusnavetan teknologisia ratkaisuja, joiden tavoitteena on mahdollistaa navetan hyödyntäminen laajasti opetus- ja tutkimuskäytössä. Lypsyrobotin tuotannonhallintajärjestelmä, kamerajärjestelmä ja tiedonkeruujärjestelmä mahdollistaa myös uudenlaiset työtavat navetan henkilökunnalle. OAMK:n agrologiopiskelijoille tämä kokonaisuus tarjoaa ennennäkemättömät mahdollisuudet päästä käsiksi oikean toimivan navetan tapahtumiin opintojensa aikana ilman fyysistä läsnäoloa itse navetassa. Hankesuunnitelmassa näitä kykyjä kuvataan termillä "Digisilta". Järjestelmät asennettiin hieman ennen navetan käyttöönottoa ja seuraava vaihe on suunnitella ja kouluttaa niiden käyttö Keski-Pohjanmaan ammattiopiston ja OAMK:n henkilökunnalle.

Kameroiden käyttöön liittyy vielä tietoturvaan ja yksityisyydensuojaan liittyviä kysymyksiä, jotka täytyy ratkaista ja sopia ennen niiden laajamittaisempaa käyttöä.

Lasse Haverinen, lehtori
Oulun ammattikorkeakoulu/Informaatioteknologian yksikkö

Lähteet:

- [1] L. Haverinen, "Uuden opetusnavetan lypsyrobotin kilpailutus ja hankinta," 2021. [Online]. Available: <https://oamk.fi/oamkjournal/2021/uuden-opetusnavetan-lypsyrobotin-kilpailutus-ja-hankinta/>.