

Please note! This is a self-archived version of the original article.

Huom! Tämä on rinnakkaistalenne.

To cite this Article / Käytä viittauksessa alkuperäistä lähdettä:

Saari, S., Juvela, J-P., Mäkinen, A., Uusitalo, S. & Kallioharju, K. (2023) Talotekniikan opiskelijoiden projektikurssin hyödyntäminen E3-hankkeessa. TAMK-konferenssi – TAMK Conference 2023. Tampereen ammattikorkeakoulun julkaisu, Erillisjulkaisu, s. 150-154.

URL: <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-7266-78-6>

Sampo Saari, lehtori, Pedagogiset ratkaisut ja kulttuuri, Tampereen ammattikorkeakoulu

Jussi-Pekka Juvela, lehtori, Rakennettu ympäristö ja biotalous, Tampereen ammattikorkeakoulu

Antti Mäkinen, lehtori, Rakennettu ympäristö ja biotalous, Tampereen ammattikorkeakoulu

Sakari Uusitalo, lehtori, Rakennettu ympäristö ja biotalous, Tampereen ammattikorkeakoulu

Kari Kallioharju, lehtori, Rakennettu ympäristö ja biotalous, Tampereen ammattikorkeakoulu

HANKKEEN NIMI: E3: EXCELLENCE IN PANDEMIC RESPONSE AND ENTERPRISE SOLUTIONS

TALOTEKNIIKAN OPISKELIJOIDEN PROJEKTI- KURSSIN HYÖDYNTÄMINEN E3-HANKKEESSA

Asiasanat: projektit, opiskelijat, suunnittelu, rakentaminen, sähkötekniikka, talotekniikka, rakennukset, rakennushankkeet, mittaus

Poikkitieteellisessä E3 hankkeessa hyödynnettiin talotekniikan opiskelijoiden projektikurssia tarvittavan osaamisen ja tekemisen löytämiseksi. Sähkötekniikan ja LVI-tekniikan opiskelijoista koostuva poikkitieteellinen projektiryhmä osallistui intensiivisesti hankkeessa tarvittavan aerosolikammion suunnitteluun ja rakentamiseen. Nopealla aikataululla toteutettavan suunnittelu- ja rakennusprojektin onnistumisen avaimena olivat säännölliset viikoittaiset tapaamiset, opiskelijoiden aktiivinen rooli sekä hyvät kontaktit alan yrityksiin. Pieniä haasteitakin oli matkalla, mutta niistä selvittiin hienosti. Opiskelijat saivat mielekkään kokonaisuuden tehtäväkseen ja projekti hyötyi opiskelijoiden ammatillisesta työpanoksesta. Yhtenä motivaattorina oli Aamulehden kiinnostus projektia kohtaan, mikä toteutuikin parin lehtijutun muodossa vuoden aikana.

Business Finlandin rahoittaman poikkitieteellisen E3 projektin (E3 Pandemic Response) päätavoitteena on löytää parhaita keinoja estää virusten sekä tartuntatautien leviäminen sisätiloissa, jotta yhteiskunta voidaan pitää toimintakykyisenä myös pandemioiden aikana. E3 on kokoluokaltaan yksi suurimmista ja poikkitieteellisimmistä Suomessa koskaan käynnistyneistä yritysten ja tutkimusorganisaatioiden välisistä hankkeista. E3-hankkeen budjetti on 12 miljoonaa euroa ja kesto kaksi ja puoli vuotta. Tavoitteiden saavuttamiseksi tarvitaan 7 eri tutkimusorganisaatiota ja 22 yritystä, jotka työskentelevät tämän historiallisen laajan monialaisen yhteisen innovaatioprojektin parissa. TAMK:n aerosolifysiikan ja talotekniikan osaaminen on mukana monessa työpaketissa, joissa keskitytään mm. virusaerosolien mittausmenetelmiin, hengitystieaerosolien päästömittauksiin, ilmanvaihdon ratkaisuihin, sisäilman laadun mittaamiseen sekä infektoriskien hallintaan. TAMK:n projektitiimissä ovat mukana fysiikan lehtori Sampo Saari sekä talotekniikan lehtorit Jussi-Pekka Juvela, Antti Mäkinen, Kari Kallioharju ja Sakari Uusitalo.

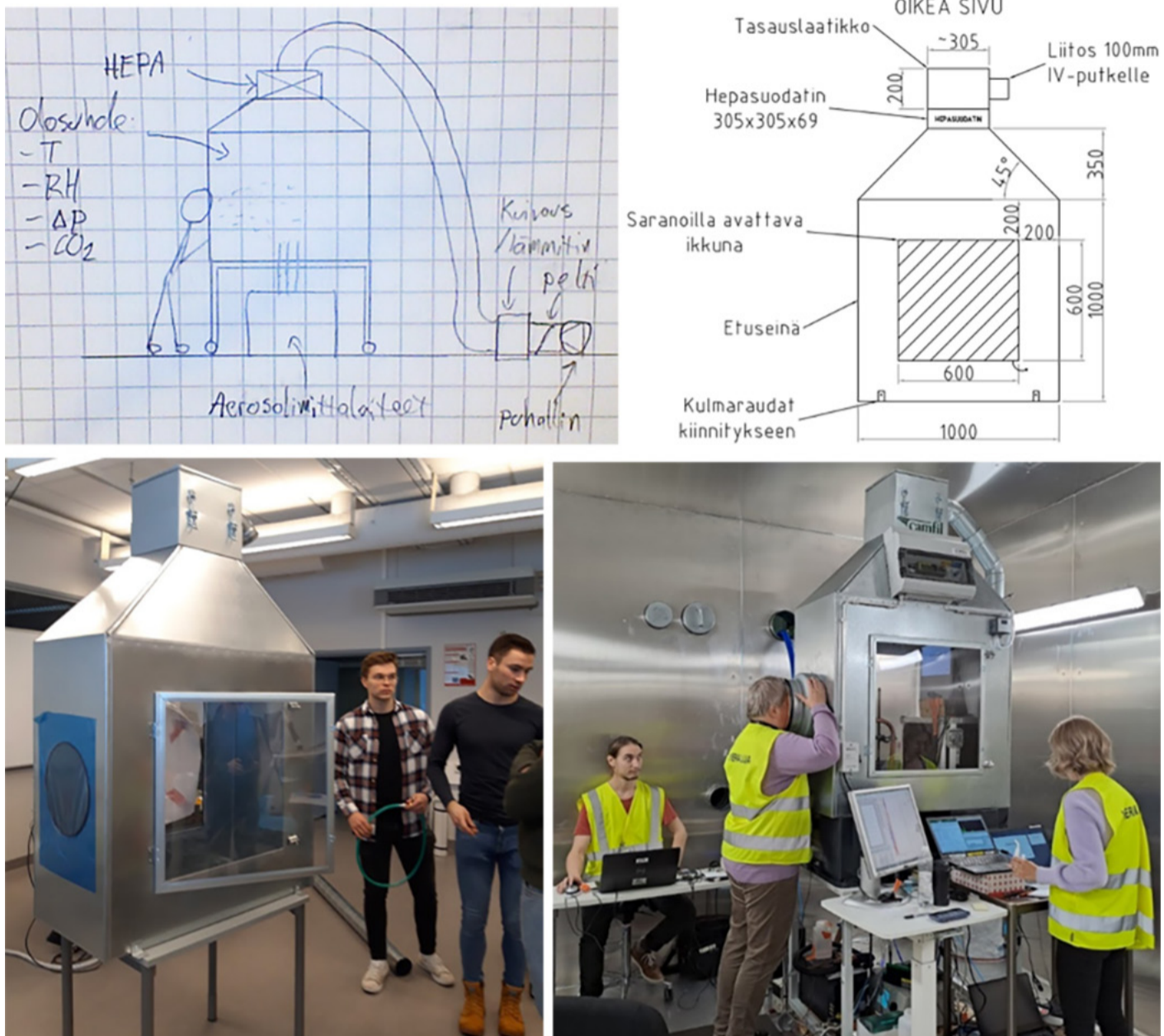
Aerosolikammioprojekti

Aerosolikammio-opiskelijaprojekti sai alkunsa, kun E3 hankkeen 2.työpaketissa alettiin suunnitella mittaussysteemiä koehenkilöiden hengitystieaerosolien päästöjen tutkimuksiin. HUS:n vetämässä työpaketissa TAMK:n rooli oli suunnitella ja rakentaa mittauksiin sopiva laitteisto. Aloituspalaverissa selvisi, että laitteisto pitäisi olla valmiina helmikuussa 2022 eli jo 3 kk kuluttua, josta joululoma haukkasi oman osansa. TAMK:n fysiikan lehtori Sampo Saari oli vastuuhenkilönä suunnitellut alustavan kuvauksen laitteistosta. Talotekniikan opiskelijoilla alkoi projektikurssi samoihin aikoihin ja aihetta tarjottiin opiskelijaryhmälle, joka koostui sähkötekniikan ja LVI-tekniikan opiskelijoista. Ryhmä otti tehtävän vastaan ja siitä alkoi intensiivinen yhteistyö. Kommunikointi ja yhteistyö opiskelijaryhmän ja tilaajana toimineen Saaren välillä hoidettiin viikoittaisilla Teams-palavereilla. Ensin spektsattiin aerosolikammion tiedot niin tarkkaan kuin oli mahdollista ja

sitten sovittiin vastualueet mm. suunnittelusta ja tarjouspyynnöistä. Projektin toteutuksessa oli monta muuttujaa, joista tärkeimmät olivat kammion mekaaniset osat, virtausten säädöt, anturit ja suodattimet, jotka kaikki piti mahduttaa aikatauluun ja budjettiin.

Opiskelijaprojektin vaiheet

Aerosolikammion rakentaminen ajoitettiin kahteen vaiheeseen, jossa ns. pilottiversio 1.0 pitäisi olla käyttövalmiina jo helmikuussa 2022. Kehittyneempään versioon 2.0 oli tarkoitus lisätä perusrakenteen lisäksi antureita ja automaatiota säätämään kammion kosteus- ja lämpötilaolosuhteita tarpeen mukaan. Pilottiversion rakentamista varten laadittiin excel-tiedosto, joka toimi suunnittelupöytänä, tehtävienjakoalustana, aikataulun ja budjetin hallintatyökaluna sekä chatialustana, eli sanalla sanoen projektinjohtotyökaluna. Suunnittelun lähtökohtana oli tutkijan suttuinen kynäpiirros, joka jalostui parin iteraatiokierroksen jälkeen CAD-kuviksi, joita voitiin käyttää tarjouspyynnöissä. Kun kaikki tarvikkeet oli tilattu ja toimitusajat sovittu, projektiryhmä jäi hetkeksi jännityksellä odottelemaan, saadaanko kaikki tarvikkeet ajoissa TAMK:lle niin, että kaikki saadaan rakennettua valmiiksi ennen kammion koekäyttöä. Erinäisten vaiheiden jälkeen kammio saatiin lopulta valmiiksi juuri edellisenä arkipäivänä ennen siirtoa VTT:lle ensimmäisiin pilottimittauksiin. Samalle päivälle mahtui myös Aamulehden toimittajan juttuhaastattelu (Vanhalakka 2022). Aerosolikammion kehitysvaiheet kynäpiirustuksesta CAD-kuviin, prototyypiksi ja tutkimuslaitteeksi opiskelijaprojektin aikana näkyy kivasti kuvassa 1. Kehittyneempi versio 2.0 saatiin päivitettyä kevään aikana 2022 juuri ennen kuin opiskelijat siirtyivät kesähoonmiin.



KUVA 1. Aerosolikammion evoluutio kynäpiirustuksesta (vasen yläkuva) CAD-kuviin (oikea yläkuva), prototyyppiä (vasen alakuva) ja tutkimuslaitteeksi (oikea alakuva) opiskelijaprojektin aikana.

Kokemukset projektista

Tilaajan näkökulmasta katsottuna opiskelijaprojekti oli erittäin antoisa. Tiimi oli sitoutunut tehtävään ja tarjosi sellaista asiantuntemusta, ammattitaitoa ja verkostoja, joita muuten olisi hankala saada hankkeen käyttöön. Projektiryhmän osaaminen oli huomattavasti laajempaa kuin yksittäisen opinnäytetyöntekijän osaaminen. Projektin johtaminen vaati melko intensiivistä yhteydenpitoa ja ohjausta koko projektin aikana, mutta se oli välttämätöntä, jotta aikataulussa pysyttiin. Lopputulokseen voidaan olla erittäin tyytyväisiä ja kevään pilottitutkimuksen tuloksia on esitelty jo kahdessa kansainvälises-

sä konferenssissa (Indoor Air 2022 ja R3 Nordic Symposium 2022). Aerosolikammio on ollut aktiivisessa tutkimuskäytössä myös syksyllä 2022, jolloin tutkittiin ammattilaulajien tuottamia aerosolipäästöjä, josta julkaistiin myös juttu Aamulehdessä (Aamulehti 2. juttu, 2022). Näistä tieteellisiä tuloksia on tarkoitus julkaista myöhemmin.

Kammion kehittyneemmän version 2.0 rakentaminen edellytti opiskelijoilta kammion olosuhteiden säätämässä käytettävän Ouman-automaatiojärjestelmään tutustumista ja sen ohjelmoinnin opettelua. Kyseistä järjestelmää käytiin läpi ohjaavan opettajan kanssa yhden päivän ajan, jonka jälkeen projektiryhmä asensi kammioon tarvittavat anturit ja toimilaitteet sekä ohjelmoi automaatiojärjestelmään tarvittavat toiminnallisuudet. Samaista automaatiojärjestelmää käytetään paljon myös tavanomaisemman talotekniikan, kuten lämmitys- ja ilmanvaihtojärjestelmien säätämässä ja ohjaamisessa. Ohjaavan opettajan silmin katsottuna olikin hienoa huomata, että järjestelmän ohjelmointi ja testaaminen vaikuttivat projektiryhmän mielestä mielenkiintoiselta tarjoten tarpeellista käytännön oppia myös tulevaisuuteen.

Yhteenveto

Kokonaisuutena opiskelijaprojektin hyödyntäminen tutkimushankkeessa oli erittäin positiivinen kokemus sekä hankkeen vastuuhenkilöille että myös opiskelijoille. Oppiminen oli kahdensuuntaista ja substanssin lisäksi opittiin myös tärkeitä projektin johtamisen ja työskentelyn taitoja. Voidaan hyvillä mielin suositella opiskelijaprojektien hyödyntämistä myös muissa hankkeissa.

Lähteet

E3 Excellence in Pandemic Response and Enterprise Solutions. 2023. Verkkosivu. <https://www.pandemicresponse.fi/fi>

Vanhalakka, 2022. Tällainen on Tamkin ”koronakammio” – kuuden opiskelijan porukka rakentaa ainutlaatuista ihmisen viruspäästöjä tutkivaa laitetta Tampereella. Verkkouutinen. Aamulehti 10.2.2022. <https://www.aamulehti.fi/tiedejateknologia/art-2000008594263.html>

Vanhalakka, V. 2022. Tampereella – Aamulehti pääsi seuraamaan, kun äänitestissä oli mestaribasso Jaakko Ryhänen. Verkkouutinen. Aamulehti 3.10.2022. <https://www.aamulehti.fi/tiedejateknologia/art-2000009096806.html?share=8dbadb48dfb22044a2e02a93bfbaddef>