



Centrian tutkimuslaitteiston muutostyöt

Talven 2009 – 2010 aikana Centrian tutkimuslaitteistolle on tehty runsaasti työaikaa vaativia muutoksia ja parannuksia, jotta tutkimusajoissa saataisiin varmempaa ja konkreettisempaa tietoa mm. syntyvän lämmön ja sähkön osuuksista sekä sivutuotteista.



Kuva 1. Saarekekäyttögeneraattori kytkettynä voimanlähteenä olevaan V8-moottoriin.

Generaattorin vaihto

Tutkimuslaitteiston generaattorina on aikaisemmin ollut saarekekäyttöön soveltuva 60 kVA:n (1500rpm/50 Hz) , Hollolan Sähköautomaatiikka Oy:n POWERI TR 60 generaattori (Kuva 1.), jota on kuormitettu mm. erilaisilla lämpöpuhaltimilla (Kuva 3.). Tällöin kunkin tutkimusajon aikana sähkökuorma on ollut vakio ja kytkettynä olleiden lämpöpuhaltimien tehon mukainen. Tämä aikaisempi tilanne on mallintanut esim. maatalojen varavoima-generaattorin käyttöä traktorilla kuitenkin sillä erotuksella, että syntyvää lämpöä on tässä tapauksessa hyödynnetty.

Nyt generaattoriksi on asennettu sähköverkkoon kytketty 15 kW:n 3-vaihe oikosulkumoottori (Kuva 2.). Sähköntuotantoa voidaan seurata generaattorin ja sähköverkon väliin asennetulla kWh-mittarilla. Tämä sähkömoottori/polttomoottori käyttö vastaa optimaalista yhdistettyä lämmön ja sähkön tuotantoa (CHP), jossa tuotettu sähkö syötetään verkkoon ja tuotantoa säädetään tarvittavan lämpötehon mukaisesti.



Kuva 2. 3-vaihe oikosulkumoottori asennettuna sähköntuotantoon.

Sähkömoottori/polttomoottori ratkaisun merkittävä hyöty on myös siinä, että mahdollisessa CHP-yksikön häiriötilanteessa sähköverkko toimii varavoimalähteenä. Generaattori on ennen kytkemistä syytä tahdistaa sähköverkon kanssa samaan taajuuteen, jotta aggregaatin huimamassan äkillisestä pyörimisnopeuden muutoksesta aiheutuva virtapiikki ei polttaisi sulakkeita (Kuva 6.).

Modifioinnin jälkeen käytössä oleva CHP-ratkaisu on tutkittavana olevassa kokoluokassa Suomessa erittäin harvinainen. Tämä johtuu siitä, että uusiutuvilla energiamuodoilla tuotetun sähkön syöttötariffia ei Suomessa ole.

Lämmön mittaus

Tutkimuslaitteistossa syntyvä lämpö on hyödynnetty levylämmönvaihtimen (Kuva 5.) avulla laboratoriokiinteistön lämmityksessä. Tuotettua lämpö määrää on voitu tarkkailla lämmönvaihtimen ja CHP-yksikön menoja paluuveden lämpötilaeron ja mitatun tilavuusvirran perusteella. Tämä on hyvin luotettava menetelmä silloin, kun moottoria kuormitetaan pitkäkestoisesti tietyllä akselikuormalla (=sähkökuormalla), jolloin menoja paluuveden lämpötilaero vakiintuu.



Kuva 3. Würthin 9 kW:n lämpöpuhallin, jossa voidaan valita myös 3 ja 6 kW:n osatehot.



Kuva 4. CF ECHO II lämpömäärämittari.



Kuva 5. Levylämmönvaihdin, jolla syntyvä lämpö siirretään kiinteistön lämmitysverkkoon.



Kuva 6. Generaattorin manuaalinen tahdistaminen yleismittarilla ennen kytkemistä verkkoon (49,99 Hz).

Vesikiertoon on asennettu lämpömäärämittari (Kuva 4.). Se tuottaa eksplisiittisen tiedon putkiston kautta siirtyneestä lämpömäärästä ilman mittarin toistuvaa tarkkailua ja laskutoimituksia.

Mahdollisten vertailuarvojen saamiseksi jätettiin aikaisemman lämpömäärän määritysmenetelmän tarvitsemat mittarit paikoilleen. Demonstraatiolaitteen palvelussa myös Keski-Pohjanmaan ammattikorkeakoulun sähkö- ja energiatekniikan koulutusta, on aikaisempi lämpömäärän määritysmenetelmä opetusta ajatellen havainnollisempi kuin digitaaliselta näytöltä luettu kWh arvo.

Tuotekaasupesurin puhdistus

Aikaisemmissa sivutuoteanalyysissä Oulun yliopisto oli havainnut suurehkoja PH-arvon muutoksia. Tälle ei löydetty näytteen ottoon, eikä käytettyihin polttoaineisiin perustuvaa selitystä.

Hankepartnereille toimitettavien sivutuoteäytteiden kuvaavuuden ja luotettavuuden parantamiseksi ja näytteiden laadun takaamiseksi suoritimme talven aikana myös tuotekaasupesurin puhdistuksen ja pesunesteen vaihdon.

Soveltavan tutkimuksen enimmäkseen suhteellisen siististä sisätyöstä tähän asti kärsinyt Centrian tutkimusryhmä suoriutui tästäkin tehtävästä oman arvion perusteella erinomaisesti (Kuvat 7. ja 8.). Hyväkään tutkijaryhmä ei joka päivä voi tehdä suuria tieteellisiä löytöjä, mutta tutkijan uteliasta mieltä saattaa palkita myös työpäivän päätteeksi pinnassa oleva hiki ja noki.



Kuva 7. Työergonomiaan on välillä osattava suhtautua joustavasti.



Kuva 8. Projektipäällikkö Yrjö Muilu lähdössä työpäivän päätteeksi pesulle.



Kuva 9. Tulevaisuuden raaka-ainetta, josta voi tuottaa muitakin kuin lämpöä leivinuuniin.

Tutkimus jatkossa

Edellä kuvatut muutostyöt olivat Centrian tutkimusosion toteutuksen kannalta välttämättömiä. Näiden muutosten jälkeen pääsemme jälleen tekemään itse tutkimustietoa tuottavia koeajoja. Oman tutkimuksen edistymistä tärkeämpänä pidämme sitä, että voimme palvella tutkimusyhteistyötahoja luotettavammin varmistamalla mm. sivutuoteäytteiden laadun. Näin pyrimme osaltamme edistämään hankkeemme slogania, ”Korkeasti jalostettuja bioenergiatuotteita kaasutuksen kautta”.

 **KESKI-POHJANMAAN AMMATTIKORKEAKOULU**
MELLERSTA ÖSTERBOTTENS YRKESHÖGSKOLA

CENTRIA - YLIVIESKA

Hannu Snellman

+358 (0) 44 4492 663

Hannu.Snellman@centria.fi