



CASE/ PESUT TEHOSTAVAT LÄMMÖNSIIRTOA

Suomen Sokerin tehdas hyödyntää merivettä tuotantoprosessin jäähdytykseen. Meriveden mukana kulkeutuva aines likaa pintalauhduksien ja jäähdyttimien lämmönsiirtimet ja heikentää tehtaan energiankäytön tehokkuutta. Lämmönsiirtopintojen puhdistus tuplasi lämmön siirtymisen ja nostatti tuntuvasti lämmönsiirtimen tehoa.

Suomen Sokeri valmistaa erilaisia sokerituotteita teollisuus- ja vähittäismyyntiin. Valmistusprosessi kuluttaa paljon energiaa. Eniten lämpöenergiaa kuluu haihdutusprosessissa, jossa alipaineistetussa keittimessä kasvatetaan sokerikiteitä ja haihdutetaan liuoksesta vettä pois. Keittimen alipaine tehdään haihduttamalla hönnkähöyryä pintalauhduttimessa. Alipainejärjestelmään kuuluvat myös vesirengaspumput, joiden tiivistevesi jäähdytetään levylämmönsiirtimillä.

Lauhduttamisessa ja jäähdyttämisessä käytetään merivettä jota ei puhdisteta tai suodateta epäpuhtauksista. Alipainekeittimien pintalauhduttimien ja vakuumpumpun jäähdyttimien lämmönsiirtimien likaantuminen on tehtaalle iso ongelma, joka vaikuttaa järjestelmän energiankäytön tehokkuuteen merkittävästi.

– Meriveden mukana tuleva aines likaa lämmönsiirtimen ja lämmön siirtyminen heikkenee. Kun lämmönsiirto heikkenee, vakuumitaso huononee eli toivottua alipainetasoa ei saavuteta, Suomen Sokerin projektipäällikkö **Samuli Toivanen** kertoo.

Likaantumisen seurantaan ei ole parhaita mahdollisia mittareita, jonka vuoksi siirtimien likaantuminen huomataan liian myöhään, kun lämmönsiirto heikentyy ja keittimen paine nousee. Likaantumisen vaikutuksia on tehtaalla osin kompensoitu lisäämällä veden virtausta lauhduttimen läpi, mikä kasvattaa pumppauskustannuksia. Vakuumpumpun jäähdytysveden lämmönvaihtimen likaantuminen nostaa pumpun lämpötilaa ja heikentää pumpun suorituskykyä, jolloin alipaineen ylläpito vaatii käyttöön myös toisen vakuumpumpun. Tämä taas nostaa sähkönkulutusta.

Ongelma on ratkaistu pesemällä pintalauhduttimet keväällä ennen meriveden lämpenemistä. Pesu on työlästä eikä sitä välttämättä aina osata tehdä oikeaan aikaan. Tässä projektissa haettiin vaihtoehtoa työläälle pesemiselle

ja indikaattoria siitä, milloin pesu pitäisi suorittaa.

– Levylämmönsiirtimet voi pestä prosessin ollessa käynnissä, mutta pintalauhduttimen pesu vaatii prosessiin ainakin viikon seisokin, joten erityisesti sen pesulle olisi tärkeää löytää paras mahdollinen ajankohta, kertoo Suomen Sokerin tuotannon asiantuntija **Aleksanteri Lehessaari**.

Projektissa selvitettiin, miten 1–2 kertaa vuodessa tehtävät lämmönsiirtopintojen puhdistukset vaikuttavat lämmönsiirtoon ja laitteiden toimintaan. Pintalauhduttimilta mitattiin merivesivirtaus ja poistuvan veden lämpötila ennen ja jälkeen sisäpuolisten lämmönsiirtopintojen pesun. Vakuumpumpun lämmönvaihtimelta mitattiin merivesivirtaus ennen lämmönsiirtopintojen pesua ja sen jälkeen. Virtaus oli molemmissa mittauksissa erittäin tasainen.

Pintalauhduttimen pesu nosti lämmönsiirtokerroimen arvoa, joka näkyi hetkellisesti pienempänä virtaamaana ja venttiiliin asentona tehon pysyessä samana.

Vakuumpumpun levylämmönsiirtimenpesu paransi merkittävästi lämmön siirtymistä. Lämmönsiirtokerroin kaksinkertaistui arvosta 1800 W/m²K arvoon 4000 W/m²K. Lämmönsiirtimen teho kasvoi noin 85 kilowatista noin 120 kilowattiin. Tehon kasvu vähensi tarvetta ottaa lisävettä jäähdytystarkoituksessa tiivistevesisäiliöön.

Seuraava askel tehtaalla on pesuohjelman laatiminen ja käyttöönotto. Aikeissa on hyödyntää paremmin prosessin olemassa olevaa ohjausjärjestelmää, josta saatava mittausdata auttaa ennakoimaan pesutarvetta.

– Pintalauhdutin pestään jatkossa kerran vuodessa ja lisäksi on mietittävä, miten pintalauhdutin pysyy puhtaampana. Likaantumisesta kertovan tehokkuuslaskurin ja meriveden aiheuttaman kasvuston syntymistä estävien pintalauhduttimien automaattisten tyhjennysventtiilien käyttöönottoa on myös pohdittu, Lehessaari kertoo.



SUOMEN SOKERI OY

Suomen Sokeri Oy tuottaa sokerituotteita elintarviketeollisuudelle ja vähittäiskaupalle. Yhtiön palveluksessa oli vuonna 2015 noin 180 henkilöä ja sen liikevaihto on noin 150 miljoonaa euroa. Suuri osa Suomessa myytävistä sokeri- ja siirappituotteista, kuten kuluttajille tutut Dansukker-tuotteet, valmistetaan yrityksen sokeripuhdistamossa Kirkkonummen Porkkalassa. Yhtiö tehostaa aktiivisesti energiankäyttöään osana Elinkeino-elämän vapaaehtoista energiatehokkuussopimusta.

Motiva on tuottanut tämän aineiston osana vuosina 2014-2016 toteutettua yhteistyö-hanketta, jossa tarkasteltiin teollisuuden lämmönsiirron energiatehokkuutta.

Hankkeeseen osallistuivat Baxis Oy Ltd, Huntsman Pigments and Additives, KL-Lämpö Oy, Spirax Oy, SSAB Europe Oy ja Suomen Sokeri Oy.

Lisäksi hankkeeseen osallistuivat Pöyry Finland Oy ja Motiva Services Oy. Työtä rahoittivat hankkeeseen osallistuneet yritykset, työ- ja elinkeinoministeriö ja Energiavirasto. Hanketta koordinoi Motiva.

