

PÖYTÄKIRJA
LTR 2/2024

Suomen Soodakattilayhdistys ry

LIPEÄTYÖRYHMÄN KOKOUS 2/2024

AIKA 13.3.2024, klo 12:15 – 14:00

PAIKKA AFRY Jaakontalo / MS Teams

LÄSNÄ (vihreä) / POISSA (punainen)

Janne Mäkelä

Tuuli Oljakka

Markus Engblom

Juha Hakala

Camilla Karlemo

Teppo Pakarinen

Jaakko Rautala

Esa Vakkilainen

Satu Korteniemi

Toni Orava

Kati Chan

Kaarina Fagerholm

Jorma Torniainen

Iiris Honkavaara

Stora Enso Oyj, Imatra, Puheenjohtaja

Andritz Oy, Kotka, Varapuheenjohtaja

Åbo Akademi

Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy, Espoo

Valmet Technologies Oy, Helsinki

Stora Enso Oyj, Varkaus

Metsä Fibre Oy, Rauma

LUT-yliopisto, Lappeenranta

Eurofins Nab Labs Oy, Helsinki

UPM-Kymmene Oyj, Kymi

UPM-Kymmene Oyj, Kymi

KCL (Keskuslaboratorio Oy), Espoo

Eurofins Nab Labs Oy

AFRY Finland Oy, Vantaa

Emma Kärkkäinen

AFRY Finland Oy, Vantaa, Sihteeri

PÖYTÄKIRJA LTR 2/2024

1 KOKOUKSEN AVAUS & LÄSNÄOLIJAT

Kokous avattiin ja läsnäolijat kirjattiin klo 12:15.

2 KILPAILULAINSÄÄDÄNTÖ

Sihteeri muistutti kokouksen osallistujia kilpailulainsäädännöstä hallituksen kanssa sovitulla tavalla.

Huomio Suomen Soodakattilayhdistys ry:n toimintaan osallistuville. Suomen Soodakattilayhdistys ry noudattaa kaikessa toiminnassaan kilpailulainsäädäntöä, joka asettaa rajoitukset järjestön toimintaan. Yhdistyksen järjestämissä kokouksissa tai muissa tapahtumissa ei keskustella aiheista, joilla voi olla vaikutusta yritysten kilpailukäyttäytymiseen. *Toiminnan arvioinnissa käytetään kilpailulain 5 § säännöstä: sellaiset elinkeinonharjoittajien väliset sopimukset, elinkeinonharjoittajien yhteenliittymien päätökset sekä elinkeinonharjoittajien yhdenmukaistetut menettelytavat, joiden tarkoituksena on merkittävästi estää, rajoittaa tai vaikeuttaa kilpailua tai joista seuraa, että kilpailu merkittävästi estyy, rajoittuu tai vääristyy, ovat kiellettyjä.*

Tee seuraavia asioita: Jokaisella toimintaan osallistuvalla on velvollisuus puuttua saman tien asiaan, mikäli havaitsee lainvastaista toimintaa. Pidä kirjaa kokouksen kulusta ja huolehdi pöytäkirjojen oikeellisuudesta.

Älä tee seuraavia asioita: Älä keskustele missään yhdistyksen toimintaan liittyvässä yhteydessä kilpailullisesti arkaluontoisista asioista tai vaihda niistä tietoja. Tällaisia asioita ovat mm. hinnat, asiakkaat, tuotantomäärät, investointisuunnitelmat ja seisakkiajankohdat. Älä luo käytäntöjä, sääntöjä tai ohjeistuksia, jotka vaikuttavat jäsenten mahdollisuuksiin kilpailla toisten yritysten kanssa.

3 ASIALISTA

1. KOKOUKSEN AVAUS & LÄSNÄOLIJAT
2. KILPAILULAINSÄÄDÄNTÖ
3. ASIALISTA
4. LIPEÄTYÖRYHMÄN KOKOONPANO
5. EDELLISEN KOKOUKSEN PÖYTÄKIRJA
6. PROJEKTIT
7. MUIDEN TYÖRYHMIEN KUULUMISET
8. MUUT ASIAT
9. SEURAAVA KOKOUS

Asialista oli lähetetty työryhmälle etukäteen ja se hyväksyttiin yksimielisesti.

4 LIPEÄTYÖRYHMÄN KOKOONPANO

AFRYn edustajaa lipeätyöryhmään selvitetään, kunhan ehdotettu henkilö palaa vapailta.

PÖYTÄKIRJA LTR 2/2024

Iiris Honkavaara AFRYltä on aloittamassa sihteeristössä ja oli kuuntelemassa tätä palaveria. Sihteerien välisestä työryhmien jaosta päätetään vuosikokoukseen mennessä.

5 EDELLISEN KOKOUSTEN PÖYTÄKIRJA

Pöytäkirja 1/2024 hyväksyttiin sellaisenaan.

6 PROJEKTIT

6.1 Projektiehdotukset

Tulistimien maksimipintalämpötilalisän muutos kattilan koon funktiona, osat III ja IV

Markus Engblom oli lähettänyt projektiehdotuksen, joka käytiin läpi hallituksen kokouksessa 1.12.2023. Hallitus ei vastustanut projektia, mutta pyysi vielä selvennystä projektin olennaisuudesta yhdistykselle. Esa Vakkilainen ottaa yhteyttä Markus Engblomiin ja he laativat yhdessä lyhyen esityksen projektin hyödyistä ennen 15.2. järjestettävää hallituksen kokousta. Projektirungon mukainen projektiehdotus on esitetty alla.

0. Johdanto

Soodakattiloiden valmistajat käyttävät tulistinmitoituksessaan ohjetta ”Tulistimen maksimipintalämpötila on xxx °C korkeampi kuin keskimääräinen höyryn ulostulolämpötila ko. tulistimesta”.

Maksimipintalämpötilaa tarvitaan, kun arvioidaan tulistimen korroosioherkkyyttä tai tulistimen painelaitemitoitusta. Jos tulistimen joku putki käy kuumempina kuin maksimimitoitustilalämpötila, niin on vaara korroosion kasvusta ja siitä että tulistustilalämpötilaa pitää laskea, jotta kattila voi toimia painelaitelupansa mukaisesti. xxx °C on määritelty kokemukseen perustuen, mutta sille on myös painelaitemääräyksissä esitetty arvo ja usein se on kattilakoosta riippumatta 30 °C.

Uusimmissa isoissa soodakattiloissa on tullut esiin että.

- Kun isossa kattilassa on monta rinnakkaista putkea, niin reunimmainen tulistaa enemmän kuin muut, koska reunimmainen saa säteilylämpöä toisin kuin muut.
- Tulistimen keskellä putket kuumempia kuin reunoissa, koska kattilan keskellä kuumimmat savukaasut. Eli isossa kattilassa tulee iso ero kattilan keskimääräisen ja kattilan reunimmaisten (sivuseinien läheisten) rivien välillä.
- Etuseinän leveys kasvanut kolminkertaiseksi. Onko lämpötilaero reunit – keskellä myös noussut? Onko Kotka (7 m leveä tulistin) sama ero kuin Äki (18 m leveä tulistin)

Siis periaatteessa kylmimmän putken reunimmaisessa paneelissa ja kuumimman putken keskimmaisessa paneelissa välillä on todella iso ero. On selvää, että nykyiset lämpötilalisäohjeet kaipaavat täydennystä ja tarkennusta.

1. Projektin tavoite



PÖYTÄKIRJA LTR 2/2024

Työssä tehdään kartoitus sopivasta tulistimen mitoituksen lämpötilalisästä ja ehdotuksia siitä miten ko. lisää voisi pitää kohtuullisena. Lisäksi mietitään, onko erilaisilla tulistintyypeillä, niille tyypillisiä eroja.

Vaiheissa I and II kerättiin dataa tehtailta ja tehtiin höyrypuolen mallinnusta. **Vaiheen III** tavoite on saada parempi käsitys tulistimen pintalämpötilaan vaikuttavista savukaasupuolen tekijöistä, kun verrataan savukaasun virtaussuunnassa ensimmäisen tulistimen ensimmäisiä putkia ja tulistimen sisäosien putkia. **Vaihe IV** kokoaa yhteen tulokset ja tarkastellaan miten tuloksia hyödynnetään.

Selvitys koostuu neljästä osatyöstä (Vaiheet I–IV), jotka kuvattu alla.

Kyseessä oleva projektiehdotus koskee

Vaihetta III – CFD mallinnus sekä

Vaihetta IV – Miten tuloksia hyödynnetään ja loppuraportti

Vaihe I – datan keräys suomalaisista kattiloista n. 1 vuosi FRBC & LUT

- Kolme esimerkkitehdasta
- Viimeinen tulistin ja savukaasun suunnassa ensimmäinen tulistin
- Dataa ajon aikana myös eri putkista
- Raportointi ja datan analysointi

Vaihe II – rinnakkaisten putkien koon ja lukumäärän vaikutus n. 6 kk LUT

- Laskelmia siitä miten putkimäärä vaikuttaa, tarvittava ruiskutusmäärä?

Vaihe III – CFD mallinnus, ÅA

- ***Virtausmallinnus perustuen Wisaforestin malliin (ÅA mallitapaus, jota käytetty muissakin SKY projekteissa)***
- ***Lämpövirrat keskellä ja reunoilla (erot)***

Vaihe IV – miten tuloksia hyödynnetään, loppuraportti, ÅA & LUT

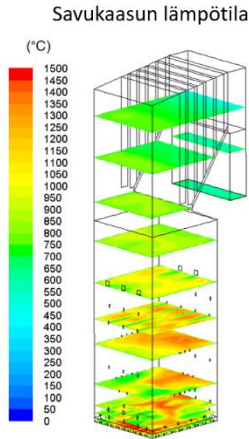
2. Projektisuunnitelma

2.1. Vaihe III – CFD mallinnus

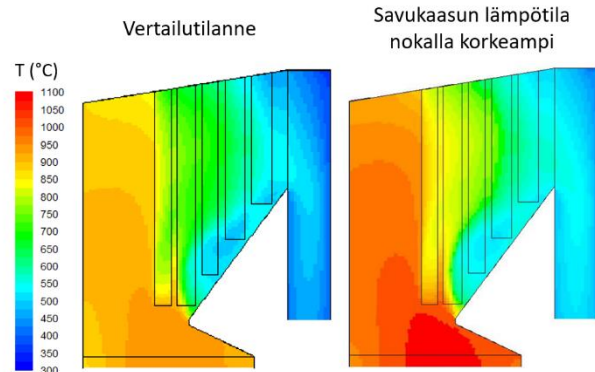
Tehdään tulipesän ja tulistinalueen CFD mallinnusta, keskittyen savukaasun virtaussuunnassa ensimmäiseen tulistimeen. Työssä hyödynnetään ÅA:n tulipesämallia sekä tulistinmallia (Kuva 1). 3D tulipesämallilla saadaan käsitys savukaasun lämpötilaprofiilista nokalla ja ensimmäiselle tulistimelle tultaessa. 3D malliin lisätään alimalli, joka kuvaa lämmönsiirtoa tulistimille. Tulistinalueen alimallin 2D versio on olemassa, ja jos alimallin 3D version lisäämisessä tai toimivuudessa tulee ylitsepääsemättömiä vaikeuksia, toteutetaan tulistinmallinnus 2D versiolla.

PÖYTÄKIRJA LTR 2/2024

3D kattilamalli



2D tulistinmalli



Kuva 1. Esimerkkituloksia mallinnetuista savukaasun lämpötiloista käyttäen 3D kattilamallia ja 2D tulistinmallia.

Lämmönsiirtomalli laskee paikallisen lämmönsiirtovuon suuruuden sekä lämpötilaprofiilin savukaasuista höyryyn. Höyryn lämpötila annetaan mallissa joka tulistimelle lähtötietona, ja tulistimessa käytetään höyryn lämpötilasta keskimääräistä vakioarvoa. Lisäksi voidaan tehdä herkkyystarkasteluja lämpövuon ja muiden mallin tulosten riippuvuudesta annettuun höyryn lämpötilaan.

Laskentaa tehdään isolle ja pienelle kattilalle. Yhtenä lähestymistapana on laskea iso ja pieni kattila, niin että näiden välillä on mahdollisimman vähän muita eroja kuin koko. Tällä saadaan käsitys pelkän kattilan koon vaikutuksesta kattilan ja tulistinalueen lämpötilakenttään ja lämmönsiirtoon. Mallitapaukset perustuvat Wisaforest malliin, jota on käytetty muissakin Soodakattilayhdistyksen projekteissa.

Koska todellisuudessa kattilan koon muuttuessa, muuttuu myös usea muu tekijä kattilan suunnittelussa ja ajossa, voidaan laskea myös iso ja pieni kattila ottamalla näitä muita tekijöitä huomioon.

Tarkempi suunnitelma laskentakeisista tehdään työryhmän kesken. Yhdistettynä Vaiheen III höyrypuolen mallinnukseen, saadaan yhtenäinen kokonaiskuva lämmönsiirrosta, höyryn lämpötilaeroista tulistimessa, sekä tekijöistä, jotka johtavat eroihin ja kuinka lämpötilaerot johtuvat kattilan koosta.

2.2. Vaihe IV – Miten tuloksia hyödynnetään, loppuraportti

Projektin vaiheiden I-III tulokset kootaan yhteen, sekä mietitään mitä tulokset tarkoittavat käytännössä ja miten tuloksia voidaan hyödyntää kattilasuunnittelussa ja mahdollisesti kattilan ajossa.

3. Projektin tekijä(t)

Vaihe III - CFD mallinnus toteutetaan Åbo Akademin toimesta. Työn tekijänä Markus Engblom, tai sopivilta osin joku muu tutkija ÅA:ssa.



PÖYTÄKIRJA LTR 2/2024

LUT-yliopiston kanssa käydään tarpeen mukaan keskusteluja, lähtötietojen osalta tai siitä missä määrin ja miten Vaiheiden I ja II tuloksia mahdollisesti hyödynnetään CFD mallinnuksessa.

Vaihe IV – Miten tuloksia hyödynnetään, loppuraportti toteutetaan yhteistyössä LUT yliopiston ja Åbo Akademin kanssa. Esa Vakkilainen ja Markus Engblom.

4. Projektin kustannukset

Vaiheiden II ja IV osalta kustannuksia vain Åbo Akademin osalta. LUT osalta ei kustannuksia.

Vaihe III: 32 000 €

Vaihe IV: 8 000 €

5. Projektin aikataulu

Vaihe III

a) Alku: 1.1.2024

b) Valmis 30.6.2024 (alustava)

Vaihe IV

a) Alku: 1.8.2024

b) Valmis 31.10.2024 (alustava)

6. Tilanne

Vaiheet III&IV

a. Hallitus kaipaa vielä lisäperusteluja projektin hyödyllisyydestä yhdistykselle. Esa Vakkilainen ja Markus Engblom toimittavat sihteeristölle perustelut ennen hallituksen kokousta 8.4.

7. Aiemmat aiheesta tehdyt työt

a. Vaiheet I ja II

6.2 Käynnissä olevat projektit

Korkean kappaluvun vaikutus mustalipeän ominaisuuksiin

1. Projektin tavoite

- Soodakattilayhdistys on 1990- ja 2010-luvuilla teettänyt useita tutkimuksia, joissa on tutkittu suomalaisten lipeiden arvoja. Näissä tutkimuksissa ei juurikaan ole käsitelty mustalipeää, joka olisi peräisin korkean kappaluvun keitosta. Valkaisematonta massaa on kuitenkin ryhdytty tuottamaan aiempaa useammalla tehtaalla kartonkikonekonversioiden takia. Olisikin mielenkiintoista tietää, millaisia ominaisuuksia näillä matalan orgaanisen aineen mustalipeillä on.

2. Projektisuunnitelma

- ~~Tehtaiden halukkuuden kartoitus => SE Varkaus, SE Oulu, MM Kotkamills Kotka.~~
- ~~Tarjoukset laboratorioilta halutuista analyyseistä + kilpailutus (Eurofins & KCL)~~
- ~~Ohjeistuksen laatiminen tehtaalle (LTR)~~
- ~~Työn tekijän kartoittaminen (Laboratorio, kirjallisuusselvitys)~~
- Raportin julkaisu ja esitleminen LTR:lle + Soodakattilapäivillä 2023 tai 2024

3. Projektin tekijä(t)

- ~~Opinnäytetyöntekijän selvitys~~

PÖYTÄKIRJA LTR 2/2024

4. Projektin kustannukset
 - a. Arvio vuodelle 2023: 45 000 €
 - b. Arvio vuodelle 2024: 8 000 €
5. Projektin aikataulu
 - a. Alku: 1.8.2023 (tilaus kesäkuussa, analyysit elokuussa)
 - b. Analyysit valmiit: 1.12.2023 (alustava)
 - c. Opinnäytetyö 1/2024-6/2024
6. Tilanne
 - a. Hallitukselta on saatu siunaus projektille ja vuoden 2023 budjettiin on varattu 40 000€ työlle. Tämän vuoden budjetti täyttyy jo laboratorio-analyyseistä, jos mukana on kolme tehdasta. Kirjallisuusosio tehdään vuonna 2024 opinnäytetyönä.
 - b. Kaikilta tehtailta on saatu lupa käyttää myös aiempia Eurofinsiltä löytyviä tuloksia vertailussa.
 - c. Labran yhteyshenkilönä on Satu Korteniemi. Camilla Karlemo, Tuuli Oljakka ja Kati Chan voivat toimia työn ensisijaisina kommentoijina. Näiden henkilöiden ja sihteerin kesken kokoonnuttiin marraskuun aikana ja laadittiin tarkempi suunnitelma työn sisällöstä. Joulukuussa käytiin työn aloituspalaveri tekijän ja koulun ohjaajan kanssa. Työ lähti käyntiin joulukuussa, mutta maksut tehdään vuonna 2024 (2 x 4 000 e).
 - d. Eurofins on toimittanut kerätyt materiaalit. Tehtailta B ja C etsitään vielä aiempia analyysituloksia.
 - e. Antti Kähäri oli lähettänyt ohjausryhmälle kommenteille työn kirjallisuusosan. Sovittiin pidettäväksi kommentointipalaveri tulososiosta 2.4.2024. Sihteerin lähettää kutsun. Jorma Torniainen tuuraa Satua kommentointikokouksessa.
 - f. Satu ja Jorma vastaavat Antin sähköpostitse lähettämiin kysymyksiin analyysien mittaus- ja laskentatavoista.

6.3 Projektiehdotukset

Sähkön hintojen vaikutus soodakattilan ajoon

Lipeäkuorman muutoksista saattaa tulla vakiokuorman sijaan arkipäivää -> vaikutus käytettävyyteen. Paperikoneilla tätä optimointia tehdään jo. Kokonaisenergiataseen hallinta joustotilanteessa ja vaikutus muun sellutehtaan ajoon/sieltä tulevat rajoitteet? Automaation vs. operaattorin rooli, digital twins. -> Esa ja Jaakko laativat projektiehdotuksen. Sihteerin luo dokumentin Teamsiin. Muutkin työryhmäläiset voivat kommentoida. **DL 3.4.**

PÖYTÄKIRJA LTR 2/2024

Lentotuhkan määrän ja koostumuksen muutokset kattiloiden kuormituksen kasvaessa

Korkeasti kuormitetuissa kattiloissa tuhkaa kertyy myös EKOn ja ESP väliseen kanavistoon eli ns. "hanhenkaulaan". Miten suomen kattiloissa tällaista ongelmaa esiintyy ja miten likaantumista voi kontrolloida? syyt, pH, virtausnopeus, kattilan kuorma, kemikaalikierron olohuhteet, mekaaniset asiat, kanaviston ilmavuodot. Mikä on tuhkan koostumus? Camilla ja Markus (+tehdasedustaja?) laativat projektiehdotuksen. Sihteeri luo dokumentin Teamsiin. Muutkin työryhmäläiset voivat kommentoida. **DL 3.4.**

7 MUIDEN TYÖRYHMIEN KUULUMISET

Käytiin läpi muiden työryhmien projektikuulumiset sekä tulevia tapahtumia. Ilmoittautuminen 60-vuotisjuhlaseminaariin oli auennut. Soodakattilapäivä järjestetään Tampereella 24.10. ja edeltävänä päivänä on viime vuoden tapaan työryhmien yhteistapaaminen.

8 MUUT ASIAT

Sihteeri oli osallistunut Ympäristötyöryhmän kautta Metsäteollisuus ry:n kevätseminaariin ja kertoi seminaarin sisällöstä myös Lipeätyöryhmälle.

9 SEURAAVA KOKOUS

Seuraava kokous

LTR Projektikokous

- Aika: 3.4.2024, klo 13:00 – 14:00
- Paikka: MS Teams

LTR 3/2024

- Aika: 8.5.2024, klo 10:00 – 12:00
- Paikka: Jaakontalo/ MS Teams

Vakuudeksi

Emma Kärkkäinen

PÖYTÄKIRJA
LTR 2/2024

LIITTEET

-