

A. Nuotio

17.12.2020

1 (7)

Suomen Soodakattilayhdistys ry

LIPEÄTYÖRYHMÄN KOKOUS 4/2020

AIKA 24.11.2020 klo 13.00 – 15.00

PAIKKA Microsoft Teams

LÄSNÄ

Ville Korhonen	Stora Enso Sunila, Kotka, PJ
Markus Engblom	Åbo Akademi, Turku
Esa Vakkilainen	LUT-yliopisto, Lappeenranta
Teppo Pakarinen	Stora Enso Oy, Varkaus
Camilla Karlemo	Valmet Technologies Oy, Tampere
Klaus Niemelä	VTT, Espoo
Tuuli Oljakka	Andritz Oy, Helsinki
Petri Qvintus	AFRY Finland Oy, Vantaa
Jorma Torniainen	Eurofins Lactium Oy, Espoo
Janne Mäkelä	Stora Enso Oy, Imatra
Toni Orava	UPM Kymmene Oyj, Kuusankoski
Aino Vettenranta	Valmet Technologies Oy, Tampere
Anna Nuotio	AFRY Finland Oy, Vantaa

JAKELU

Julkaisu: Soodakattilayhdistyksen kotisivulla
Tiedote: Hallitus Yhdysenkilöt Lipeätyöryhmä
Sihteeristö

1 POISSAOILOILMOITUKSET

Kokoukseen olivat estyneet osallistumasta:

Timo Saarinen Metsä Fibre Oy, Rauma

2 ASIALISTA

Ei muutoksia.

3 EDELLISTEN KOKOUSTEN PÖYTÄKIRJAT

Pöytäkirja 3/2020 hyväksyttiin muutoksitta.

4 VALMISTUNEET PROJEKTIT

4.1 [Biolietteen polton vaikutukset soodakattilassa ja lipeälinjalla](#)

Tausta ja tavoite:

Biolietteen polttoa on tutkittu Soodakattilan projekteissa ainoastaan laboratorioissa (SKYREC/ÅA). Biolietettä poltetaan kuitenkin yleisesti monella tehtaalla, joilla on siitä erilaisia kokemuksia. Ongelmia syntyy prosessiin kuulumattomien aineiden rikastuessa lipeäkiertoon, tähän vaikuttaa mm. onko tehdas integraatti vai ei. Yksittäisten kokemusten perusteella ongelmia on havaittu sekä kaustistamalla että haihduttamalla. Olisi syytä kerätä nämä kokemukset ja tiedot sekä tutkia todelliset vaikutukset polttoon ja lipeän valmistuksen tehokkuuteen.

Toteutus:

Lipeätyöryhmä esitti projektin jakamista kahteen osaan, joista ensimmäisessä kasattaisiin mittaustietoa teettämällä tehtaiden biolietteistä analyysejä. Tämä osa olisi aikataulullisesti lyhyt ja sen tuloksena yhdistys saisi lähinnä analyysiraportin laboratorioilta. Toisessa osassa työtä olisi mahdollista jatkaa syventymistä aiheeseen teorian kannalta sekä tutkia likaantumiseen vaikuttavia tekijöitä. Toinen osa voitaisiin toteuttaa esimerkiksi lopputyönä.

Ensimmäisessä osassa näytteitä kerättäisiin Stora Enson tehtailta Sunilasta ja Imatralta, Metsä Fibren tehtailta Joutsenosta ja Kemistä, sekä UPM:n tehtailta Pietarsaaresta ja Kaukaalta. Koska osalla tehtaista bioliete sekoitetaan kuitulietteen kanssa polttoa varten ennen lietesekoituksen kuivaamista, päätettiin että Labtium hoitaa matalasakeuksisen lietenäytteen suodatuksen ja haihdutuksen. Mikäli bioliete kuivataan tehtaalla mekaanisesti, tällöin Labtium ainoastaan haihduttaa näytteen analyysiä varten.

Näytteistä analysoidaan seuraavat alkuaineet: Na, C, H, N, S, K, Cl, O, Al, Zn, Pb, Ca, Mg, Mn, P, Fe, Sn, Si. Lisäksi määritetään: SO_4^- ja CO_3^- , näytteen tuhkapitoisuus, kuiva-aine ja polttoaineominaisuudet (LHV, HHV, LHV märästä).

Lisäoptiona Labtium lisää analyysiraporttiin ”Soodakattilan ja talteenottokierron vierasainetaseet” –projektin lipeänäytteiden vastaavat tulokset kultakin tehtaalta vertailun vuoksi.

Tulokset:

Työryhmä keskusteli analyysituloksista ja teki tulkintoja niistä. Huomattiin mm. seuraavaa:

- Tehtaan G epäorgaanisen aineen määrä, erityisesti tuhka, natrium ja sulfaatti, on huomattavan korkea, mikä johtunee sähkösuodintuhkan hetkellisestä liuotuksesta. Sähkösuodintuhkan liuotuksesta on julkaistu hiljattain tutkimus, jonka päätelmänä todettiin suuren hetkellisen tuhakuorman sekoittavan ja pahimmassa tapauksessa deaktivoivan koko jäteveden biologisen puhdistuksen.
- Todettiin että tehtaan G tulokset tulee yrittää skaalata siten, ettei tuhka aiheuta niin merkittävää estettä tulosten vertailuun. Sihteerin selvittää tilannetta seuraavaan LTR:n kokoukseen.
- Korkea piin määrä tehtaan D lietteessä selittyyneen tehtaalta olevasta BCTMP-tehtaan jätevesistä. Tehtaan C korkeaan piin arvoon ei puolestaan osattu arvioida yksiselitteistä syytä.
- Kalsiumin poikkeuksellisen suuri arvo tehtaalta E selittyyneen integraatissa toimivasta paperikoneesta. Tehtaan D osalta työryhmä ei osannut arvioida kalsiumin suuren määrän syytä.

Tämän lisäksi muistutettiin vielä yleisesti, että kyseessä oli yksi näyte, joten tilastollisesti tulokset eivät ole luotettavia tehtaan yleiseen tasoon nähden vaikka biologinen prosessi pyritään pitämäänkin mahdollisimman tasaisena. Työryhmä jatkaa keskustelua projektista ja sen jatkosta seuraavassa kokouksessaan.

Tilanne:

Sihteerin oli koostanut projektin tuloksista lyhyen yhteenvedon ja raportin. Tuloksiin oli lisätty skaalattu versio Tehtaan G tuloksista, joka oli merkattu tunnuksella G* (tuhkan liuotuksen vaikutus huomioitu). Lisäksi projektin ”Soodakattilan ja talteenottokierron vierasainetaseet”, Åbo Akademi (2018) yhteydessä teetetyn lipeäanalyysin lisätiini alkuaineittain raportin liitteenksi.

Tuhkan liuotuksen huomioiminen ei ollut kuitenkaan ongelmatonta. Skaalauksessa laskennallinen Na määrä on pudonnut negatiiviseksi, eli se ei voi olla luotettava. Myöskään S taso ei vaikuta luotettavalta. Puolestaan O ja H vaikuttavat järkeviltä, Cl tai K tasot eivät vaikuta poikkeuksellisen suurilta.

Työryhmässä heräsi aiemmin ajatus, että mahdollisesti virhe johtuu analyysitavasta. Joillakin aineilla analyysissä näytettä verrataan suhteessa muiden näytteiden pitoisuuksiin, ja suuri pitoisuusero näytteiden välillä aiheuttaa suuremman mittavirheen.

Antti Tikkanen oli ottanut yhteyttä Jorma Torniaiseen/Eurofins Labtiumiin. Jorman mukaan sellutehtaan pääalkuaineet (Na, K, S, Ca...) eivät ole herkkiä analyysin suhteen eikä analyysissä havaittu mitään poikkeavaa. Suurin osa analyysivirheistä johtuu virheellisestä näytteenotosta

Kommentti: Työ on valmistunut onnistuneesti vaikka analyysissä oli laskennallisia epävarmuuksia, erityisesti tehtaan G tuloksien ja skaalauksen suhteen. Työn kesto myös viivästyi tulosten tulkinnan ja raportin koostamisen vuoksi.

5 KÄYNNISSÄ OLEVAT PROJEKTIT

5.1 [Pulp mill deposit formation and aging – role of intra-deposit alkali chloride transport, Phase 2, Åbo Akademi](#)

Tausta ja tavoite:

Projekti on jatkoa aiemmalle Lipeätyöryhmän toteuttamalle tutkimukselle, missä tutkittiin tuhkerrostumassa tapahtuvaa kloridi-ionien kulkeutumista näytesondeilla kerättyistä tuhkanäytteistä.

Tämän jälkimmäisen osaprojektin tarkoitus on jatkaa samaa tutkimusta ensimmäisessä osassa kehitettyjen välineiden ja menetelmien avulla. Tämän tutkimuksen merkittävimmät tavoitteet ovat:

- Tuhkerrostumanäytteiden kerääminen pidemmältä aikaväliltä. Näytteet kerättäisiin neljän ja kahdeksan viikon ikäisistä tuhkerrostumista.
- Saada dataa näytesondilla, mikä täydentää muuta Åbo Akademiassa käynnissä olevaa tulistinalueen tuhkan tutkimusta. Alla olevassa taulukossa on esitetty Åbo Akademin tutkimuskokonaisuus aiheen ympäriltä.
- Em. tietojen pohjalta arvioida ja tiivistää tähän asti saadut tutkimustulokset tuhkerrostuman ikääntymisestä

Toteutus:

Näytteenottoa jatkettaisiin mahdollisuuksien mukaan Rauman soodakattilalla. Projektin toteutus olisi tämän hetken arvion mukaan vuonna 2020, jolloin se myös valmistuisi. Tarkka aikataulu selviää, kun näytteenotto- ja seisakkiaikataulusta on sovittu tehtaan kanssa. Projektista julkaistaan loppuesitys sekä erillinen tutkimusraportti.

Table I. Summary of work so far done in boilers, and how the present proposal fits into overall situation

Boiler	Probe sampling up to one week	Probe sampling up to four weeks	SH deposit samples	ESP ash data for reference
Rauma (Cl and K typical of Nordic mills)	Done	<i>This proposal</i>	Received, analysis on-going	Available
Brazil (high Cl and K compared to Finnish and Nordic mills)	Desirable, but needs to be agreed upon with mill	Perhaps possible, but not planned at this stage	Received, analysis on-going	Should be possible to obtain

Tilanne:

Hallitus hyväksyi projektin 11.12.2019.

Markus Engblom kertoi, että aiempien sondimittaushaasteiden tuloksena kehitelty kolmas sondityyppi on valmis kokeiltavaksi. Sondia oli tarkoitus kokeilla syksyllä, mutta tehdaskäynnillä tuli ongelmia mittaluukkujen kanssa. Tehtaan kanssa yritetään sopia seuraavan kokeilun ajankohta, mikä on todennäköisesti joulukuussa. Todennäköisesti työn valmistuminen venyy seuraavan vuoden puolelle.

Työryhmässä heräsi keskustelua, että voisiko työssä mahdollisesti hyödyntää carry-over robottia, joita löytyy eräillä suomalaisilla tehtailla mm. Varkaudesta. Markus Engblom lupasi pohtia asiaa, koska työssä tavoitteena on tutkia miten carry overin rakenne ja kerrostuman koostumus muuttuu ajan myötä.

5.2 [Metsäteollisuuden lietteiden käsittely ja hyötykäyttö 2019, LUT-yliopisto](#)

Tausta ja tavoite:

Työssä käsitellään kaikki sellu- ja paperitehtaiden lietteet; primääriete, bioliete, tertiääriete sekä raakaveden käsittelyn lietteet. Lietteet ovat sivutuotteita, joiden käsittely ja hävitys on toisinaan ongelmallista. Lietteitä mm. poltetaan nykyään joko kuorikattilassa tai biolietettä soodakattilassa, vaikka tällöin ei tuoteta energiaa johtuen korkeasta lietteen kosteuspitoisuudesta. Sen sijaan lietteiden mukana kattilaan kulkeutuu prosessin kannalta haitallisia vierasaineita. Ongelmallisen koostumuksen ja tarkoituksenmukaisen käsittelytavan puuttumisen vuoksi lietteitä on tutkittu jo pitkään, mutta sopivia käsittelymenetelmiä ei ole löydetty.

Ympäristömääräysten tiukentuessa ja energiatehokkuuden kasvattamiseksi on tärkeää kartoittaa lietteiden nykyiset käsittelytavat ja niiden vaikutukset sellutehtaan toimintaan. Tulevaisuudessa tarvitaan uusia ja parempia tapoja lietteiden käsittelyyn.

Tässä projektissa kartoitetaan lietteen käytössä olevat käsittelytavat ja niiden vaikutukset sellutehtaan toimintaan. Uusina käsittelytapoina selvitetään biokaasun

tuotannon ja märkähiilestyksen mahdollisuudet lietteen käsittelyssä, sekä tarvittaessa mallinnetaan niiden vaikutukset tehtaan toimintaan.

Toteutus:

Työn sisältö:

- Kirjallisuuskatsaus lietteistä, niiden ominaisuuksista sekä käytössä olevista käsittelytavoista. Kartoitetaan käsittelytapojen vaikutus sellutehtaan toimintaan sekä tarve toimintatapojen muutoksiin ympäristömääräysten muuttuessa.
- Kirjallisuuskatsaus biokaasun tuotannosta ja märkähiiletysprosessin toiminnasta. Tietoja täydennetään laboratoriokokeiden tuloksilla sekä mallinnuksella, jotta saadaan realistinen kuva uusien prosessien mahdollisuuksista.
- Uusien lietteenkäsittelymenetelmien kustannusarvio.
- Loppuraportti sisältää yhteenvedon työn tuloksista. Johtopäätöksissä esitellään ehdotuksia lietteenkäsittelystä sekä suositukset mahdollisista jatkotutkimuksista.

Työn loppuraportin kieli on englanti ja valmistumisajankohta on n. 3kk työn tilauksesta, jos tilausajankohta on syksyllä 2019. Työstä vastaa LUT-yliopistosta Esa Vakkilainen ja kirjoittamiseen osallistuu hänen tutkimusryhmänsä.

Tilanne:

Hallitus hyväksyi projektin 11.12.2019 päivitetyn tarjouksen perusteella missä työhön oli sisällytetty kaikki lietteet mukaan lukien tertiäärilietteiden sekä raakaveden käsittelyssä muodostuvien lietteiden käsittely. Tertiäärilietteet tulevat olemaan hallituksen näkemyksen mukaan erittäin tärkeässä roolissa tulevaisuudessa. Myöhäisestä aloituksesta projektin aikataulu myös venähti alkuperäisestä suunnitelmasta.

LUT oli lähettänyt loppuraportin kommentoitvaksi 26.10.2020.

Kommentti: Työn tarkoituksen oli käsitellä kaikki sellutehtaan lietteet. Primääri- ja biolietteestä löytyi hyvin tietoa, mutta tertiäärilietteestä ei ollut kattavasti tietoa saatavilla. Uusia menetelmiä voidaan soveltaa biolietteelle. Työn johtopäätöksenä oli, että märkähiiletys ja biokaasun tuotanto biolietteestä voivat päästä takaisinmaksussa kannattavalle tasolle, jos kyseessä on uusi tehdas.

Työ on valmistunut onnistuneesti vaikka myöhäisestä aloituksesta projektin aikataulu myös venähti alkuperäisestä suunnitelmasta.



6 MUIDEN TYÖRYHMIEN KUULUMISET

KTR

- Käynnissä olevia projekteja on kolme: ”Materiaalisuosituksen päivitys: Putken kuorinta ja S0-linjaus”, ”Ioninvaihto metsäteollisuuden vedentuotannossa – hallinta, seuranta ja toimenpiteet” ja ”Recovery Boiler superheater corrosion – Impact of amount of melt at T0”
- Suunnitteilla on suojavaatesuosituksen päivitys ja tulipesämateriaalitutkimus
- Vuoden alusta yhdeksän raportoitua vauriota

ATR

- Käynnissä turva-automaatiosuosituksen päivitys

YTR

- Valmistunut projekti ”Savukaasumäärän laskenta Suomen soodakattiloissa”
- Hajukaasuosituksen päivitys etenee
- Suunnitteilla projekti meesauunin vaihtoehtoisista polttoaineista.

7 MUUT ASIAT

Sihteeri nosti esille, että työryhmällä ei ole tällä hetkellä projektiehdotuksia.

Esa Vakkilainen nosti esille, että mahdollisesti voitaisiin tutkia isojen kattiloiden ja isojen tulistimien vaikutusta oletetulle lämpötilamarginaalille. Isot kattilat ovat Vakkilaisen mukaan johtaneet siihen, että kattilan keskellä lämpötilat nousevat korkeammalle kuin mitoituslämpötila ja tulistimelle ei voi ajaa niin kuumaa höyryä, kun on suunniteltu. Mahdollisesti tulistin pitäisi mallintaa.

Työryhmässä heräsi myös keskustelua sähkösuotiminen käynninaikaisesta korjauksesta ja vaihtoehtoisista turvallisista toimintatavoista.

Lisäksi työryhmässä keskusteltiin korkean kapen vaikutuksesta lipeän ominaisuuksiin. Korkean kapen massatehtaita on mahdollisesti tulossa lisää kartonkikonemuutosten myötä. Kirjallisuus aihepiiristä on myös hyvin vanhaa. Lipeän karakterisointia on tehty yhdistyksessä 90-luvulla sekä 2010-luvulla, mutta karakterisoinnissa ei ollut mukana korkean kapen tehtaita. Työryhmä sopi, että Jorma Torniainen tekee projektista ehdotuksen aiempien tutkimusten perusteella.

8 SEURAAVA KOKOUS

Seuraavan vuoden kokoukset sovittiin alustavasti seuraavasti:

Aika: 2.2.2021, Aika: 20.4.2021, Aika: 24.8.2021, Aika: 23.11.2021

Vakuudeksi

Anna Nuotio