



A. Tikkanen/PLA

12.12.2016

1 (5)

Suomen Soodakattilayhdistys ry

LIPEÄTYÖRYHMÄN KOKOUS 3/2016

AIKA 15.11.2016 klo 13.00 – 14.30

PAIKKA Skype

LÄSNÄ

Antti Tikkanen	Pöyry Finland Oy, Vantaa, siht.
Timo Saarinen	Metsä Fibre Oy, Rauma, pj.
Tuuli Oljakka	Andritz Oy, Helsinki
Jarmo Mansikkasalo	Valmet Technologies Oy, Tampere
Nikolai DeMartini	Åbo Akademi, Turku
Klaus Niemelä	VTI, Espoo
Esa Vakkilainen	Lappeenrannan teknillinen yliopisto

LIITE 1 Projektitarjous: Understanding Low Temperature Corrosion in BL
Combustion – Phase 3, ÅA 29.8.2016

LIITE 2 Muiden työryhmien kuulumiset

JAKELU

Julkaisu: Soodakattilayhdistyksen kotisivulla
Tiedote: Hallitus Yhdyshenkilöt Lipeätyöryhmä
Sihteeristö

1 POISSAOLOILMOITUKSET

Kokoukseen olivat estyneet osallistumasta:

Mikko Hupa	Åbo Akademi, Turku
Sami Metiäinen	Pöyry Finland Oy, Kouvola
Jouni Hiltunen	Stora Enso Oyj, Varkaus
Toni Orava	UPM-Kymmene Oyj, Kymi
Erkki Välimäki	Valmet Technologies Oy, Tampere
Jorma Torniainen	Labtium Oy, Espoo

Erkki Välimäen tilalla kokoukseen osallistui Jarmo Mansikkasalo.

2 ASIALISTA

Hyväksyttiin asialista muutoksitta.

3 EDELLISEN KOKOUKSEN PÖYTÄKIRJA

Pöytäkirjan hyväksyminen päätettiin siirtää seuraavaan kokoukseen.

4 KÄYNNISSÄ OLEVAT PROJEKTIT

4.1 Black Liquor Evaporation Book, ÅA

Tausta:

Kirjan tarkoituksena on perehdyttää nuoria insinöörejä mustalipeän haihdutukseen sellutehtaalla sekä tarjota yksityiskohtaista tietoa mustalipeän ominaisuuksista sekä haihduttamon likaantumisen. Kirjaa voidaan käyttää pohjatietona tieteelliselle tutkimukselle kuin myös haihduttamon yleisten ja likaantumisongelmien selvittämiseen.

Kirjan kirjoittajia ovat Jim Fredrick ja Nikolai DeMartini. SKY:n osuus kirjan kuluista kattaa DeMartinin osuuden.

Tilanne/Aikataulu:

Ensimmäinen versio kirjasta saatiin kesäkuun kokouksessa, jota työryhmän jäsenet jo osittain kommentoivat. Toisen revision piti sisältää myös likaantumista käsittelevä kappale ja sen arvioitu julkaisuaikajankohta oli kesän lopulla. Likaantumiskappaleen kirjoittaminen ja työn loppuun saattaminen on viivästynyt. Nikolai kertoi kokouksessa tavanneensa Jim Fredrickin ja tehneen suunnitelman työn viimeistelystä hänen kanssaan syyskuussa. He käsittelevät myös LTR:n antamia kommentteja kirjaan ja Jim on työstänyt tekstiä näiden ehdotusten pohjalta. Nikolain antaman arvion mukaan työn toisen version olisi määrä olla valmiina ennen joulua 2016. Näin ollen Lipeätyöryhmän osalta kommentointityö siirtynee ensi vuodelle.

5 PROJEKTITARJOUKSET

5.1 Understanding low temperature corrosion in BL combustion – Phase 3, Åbo Akademi

Projekti on jatkotyö saman sarjan aiemmille osille: [Phase 1](#) ja [Phase 2](#).

Tausta:

Projektin aiemmissä osissa on selvinnyt, ettei rikkihapolle löydy kastepistettä soodakattiloissa ja alin mahdollinen savukaasujen lämpötila määräytyy teräspinoilla korroosiota aiheuttavien suolojen hygroskooppisen luonteen mukaan. Oleellinen huomio on, ettei muilla suoloilla kuin NaHSO_4 :llä todettu tapahtuvan korroosiota 110 °C lämpötilassa.

Työn tavoite:

Työn tarkoitus on saada varmistus Phase 2:ssa saaduille tuloksille.

Tilanne

Projektista saatiin ensimmäinen tarjous vuoden 2015 lopulla, joka oli luonnos ja työryhmällä oli mahdollisuus ehdottaa siihen sisältömuutoksia. Projektia ehdotettiin hallitukselle hyväksyttäväksi, joka kuitenkin torjui ehdotuksen liian kalliina. Åbo Akademilta saatiin uusi tarjous, jota LTR kesän kokouksessaan kommentoi. Tämän pohjalta ÅA lähetti työryhmälle nyt käsiteltävän kolmannen version työn tarjouksesta (Liite 1).

Yhteenvedo työn tärkeimmistä sisällöllisistä ominaisuuksista:

- Ei sisällä diplomityötä
- Työn valmistuminen 6–9 viikon kuluttua koemateriaalin saamisesta
- Kokeet:
 - o Happamien kaasujen (SO_2 , HCl) vaikutus korroosioon
 - o Muokattu koelaitteisto: mahdollisuus ajaa kahta lämpötilaa samaan aikaan
 - o 24 tunnin kokeessa 2–4 tuhkanäytettä eri, joista 1–2 suomalaisilta moderneilta sellutehtailta ja yksi happaman suolan kattila (esim. Heinola)
 - o 1000 tunnin koe toisella yllä mainituista suomalaisista tuhista
 - o Koepalan materiaali olisi pelkästään 16Mo3
- Hinta: 18 100 euroa (+alv)

Päätös

Työryhmä keskustelun päätteksi hyväksyi tarjouksen esitettäväksi hallitukselle. Nikolai pyysi kysymään hallitukselta vapaaehtoisia tehtäviä tutkimukseen.

6 PROJEKTIEHDOTUKSET

Sihteeri oli koostanut kokousta varten projekti-ideoita ja aiempien vuosien projektiehdotuksia. Myös Soodakattilapäivän palautteesta oli kerätty ehdotuksia tutkimusaiheiksi. Työryhmä käsittelee tarkemmin aiheita seuraavassa kokouksessaan.

6.1 Pulp mill deposit formation and aging – role of intra-deposit alkali chloride transport, AA

Tämä projekti oli esillä vuoden ensimmäisessä kokouksessa, mutta se asetettiin toteutusjärjestyksessä matalalämpötilakorroosiotyön jälkeen.

Tausta ja tavoite:

Työn tarkoituksena on tutkia ja saada tietoa soodakattilan tulistinten likakerroksen rakenteesta ja kemiasta, mistä on hyötyä teollisuudelle tulistinalueen korroosion torjunnassa. Aiempien tutkimusten perusteella on voitu päätellä, että (voimakattiloissa) likakerrokseen muodostuu lämpötilagradientti, joka aiheuttaa alkalikloridien siirtymistä. Aihetta ei ole tutkittu aiemmin soodakattiloilla.

Projektissa soodakattilan ja voimakattilan likakerroksista tehdään mittauksia tulistinpinnalle asennettavan sondin avulla. Osa mittauksista suoritetaan 20 minuutin likakerrostuman perusteella ja osa 1000 tunnin kerrostuman perusteella.

Päätös:

Työryhmä näkee hankkeen mielenkiintoisena ja käsittelee asiaa tarkemmin seuraavassa kokouksessaan.

6.2 Muut projekti-ideat

Soodakattilapäivien palautteesta oli saatu ehdotuksia, joita olivat mm. seuraavat:

- NPE-taseet
- Mustalipeän haihduttaminen
- Tietokonemallien hyödyntäminen kattilasuunnittelussa (CFD, Prosim)
- Haihduttamot
- Mäntyöljylaitos
- Biolietteen poltto RB:ssä/kuorikattilassa
- Uusien prosessien (ligniniin erotus, kaasutuslaitos...) tuomat haittavaikutukset lipeäkiertoon
- Kaustisointi ja meesauuni
- Apupolttoaineiden (esim. suopa) erillispoltto soodakattilassa

Työryhmässä erityisesti vierasaineaihe (NPE) herätti keskustelua. Todettiin mm. että KCL teki 1990-luvulla kattavat NPE-analyysit, ja että Åbo Akademiassa tuotettiin vierasainetutkimusta 2000-luvulla Mikko Hupan johdolla. Lisäksi todettiin että aiheesta pitäisi tehdä konkreettinen projektiehdotus, jota voisi käsitellä. Klaus Niemelä lupautui kasaamaan seuraavaan kokoukseen katsauksen KCL:n ja VTT:n tekemästä tutkimuksesta; lähinnä tutkimusaiheista.



7 MUIDEN TYÖRYHMIEN KUULUMISET

Sihteeri kertoi muissa työryhmissä käynnissä olevista ja alkavista projekteista (Liite 2).

8 MUUT ASIAT

Sihteeri esitteli lyhyen yhteenvedon Soodakattilapäivän palautteesta sekä informoi työryhmää Konemestaripäivästä sekä Operaattoreiden kokemustenvaihtopäivästä.

9 SEURAAVA KOKOUS

Seuraavasta kokouksesta päätettiin järjestää Doodle-äänestys; tarkoitus pitää kokous Pöyry-talolla helmikuussa ennen hiihtolomakautta.

Vakuudeksi

Antti Tikkanen

LIITE 1

**Projektitarjous: Understanding Low Temperature Corrosion in
BL Combustion – Phase 3, ÅA 29.8.2016**

Proposal: Understanding Low Temperature Corrosion in BL Combustion – Phase 3

Prepared by: Nikolai DeMartini; Emil Vainio; Tor Lauren & Leena Hupa

28 Sept 2016

In our work on SKY projects on low temperature corrosion, we have established that there is no sulfuric acid dew point in Kraft recovery boilers and that the lowest temperature flue gases can be lowered to is determined by the hygroscopic nature of salts on the steel surfaces. We have studied the corrosion of carbon steel under hygroscopic salts at isothermal conditions. The conditions used in phase 2 are given in Table 1. The key finding was that for most salts/H₂O concentrations, 110 °C was a temperature where corrosion was not observed except for NaHSO₄.

This is a proposal to build on the earlier results through the following measurements:

- o 24h corrosion tests with 2-4 precipitator ashes from boilers including one with at least slightly acidic salt (ex. Heinola)
- o A 1000h test with a Finnish kraft precipitator ash at two temperatures

Precipitator Ashes from 2 mills (4 runs)

In phase 2 we looked at two precipitator ashes from the same mill, but firing black liquor from different wood species. The compositions of the two precipitator ashes are given in Table 2. In this proposal we will run 2-4 precipitator ashes, at least one will be from Heinola and the others will be from kraft pulp mills.

We will run the tests with some heating elements removed from the back of the tube furnace to create a situation in which the temperature of the samples in the lower temperature zone are about 15 °C lower than in the hotter temperature zone, Figure 1. We will have thermocouples in contact with each of the steel pieces so that we have an accurate temperature for each piece during the run. The object will be to find the border between no visible corrosion and visible corrosion. If we find this border on the first run, we will run another ash. If not, we will adjust the temperature for the same ash. We plan to run at least 2 ashes, but if we find the border for each ash on the first run, we will be able to test 4 ashes.

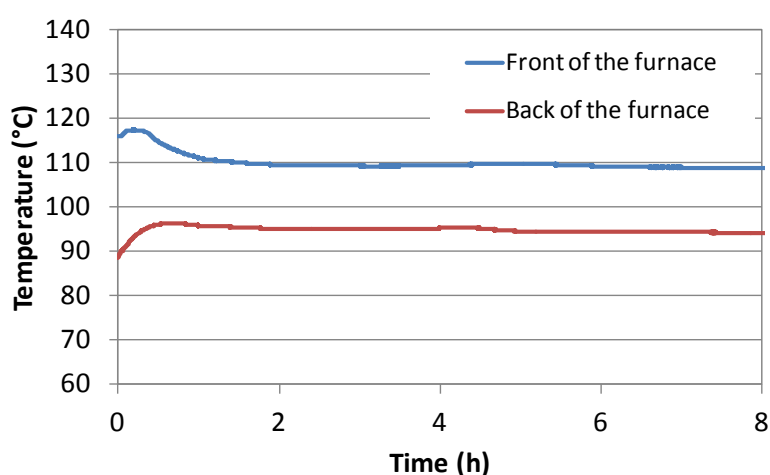


Figure 1. Temperature gradient created in a tube furnace by removing heating elements from the back of the furnace.

1000h test (1 runs, 2 temperatures)

A 1000h test will be carried out with the same Finnish kraft precipitator ash as in the 24h tests, also at 25% H₂O. The runs with the Finnish precipitator ashes will help confirm this is a safe temperature for precipitator ash with at least some Na₂CO₃ in it. We will be able to test 2 temperatures in one test as described above. We will set the temperature in the hotter zone to be the same as the temperature at which we saw no corrosion in the 24h tests.

If corrosion is seen in the 1000h test, the corrosion layer will be analyzed by SEM-EDX.

Steel

We will use 16Mo3 (EN 1.5415) steel coupons provided by one of the companies in tests. We will have 2 coupons in each temperature zone with measurement of the individual coupon temperatures.

Deliverables

A written report will be delivered to SKY within 6 weeks of completion of the 1000h run. The tests will be started within 3 weeks of receiving a sample of 16Mo3 and precipitator ash samples. In addition, the results will be presented at Soodakattilapäivä and reported to the Lipeätyöryhmä and SKY boards as requested.

Cost

The cost for the work planned here is **18 100€** + VAT.

The costs include some margin if a run has to be aborted due to something breaking or a break in power.

Table 1. Conditions for corrosion tests in phase 2. All tests carried out with carbon steel coupons under a gas atmosphere containing O₂, CO₂ H₂O and N₂.

Salt	H ₂ O (vol%)	Temp (°C)	Time (h)
Na ₂ SO ₄	27	80	4
		90	4
	60	100	4
		100	24
		110	24
Na ₂ CO ₃	80	90	4
		100	4
		110	24
		120	24
Na ₂ SO ₄ -Na ₂ CO ₃ (90:10)	27	80	24
NaCl	80	110	24
		120	24
KCl	80	110	24
		110	4
		120	24
PA1	27	70	24
		80	24
		90	24
		100	24
		110	24
	60	100	4
		110	4
		120	4
	80	110	24
PA2	27	100	4
		110	4
	60	100	4
		110	4
NaHSO ₄	0	150	4
	27	80	4
		90	4
	60	120	4
		130	4
		140	4
		150	4

Table 2. Composition of the precipitator ash.

	Na (wt-%)	K (wt-%)	SO ₄ (wt-%)	Cl (wt-%)	CO ₃ (bal) (wt-%)
PA1	30.3	4.6	58.4	0.9	5.8
PA2	29.8	4.8	61.0	1.0	3.6

LIITE 2

Muiden työryhmien kuulumiset



SUOMEN SOODAKATTILAYHDISTYS
FINNISH RECOVERY BOILER COMMITTEE

Muiden työryhmien kuulumiset



Projekti	<u>ATR: Käytettävissä olevat päästömittausteknologiat</u>
Tavoite	Selvittää minkälaisia päästömittauslaitteita on käytössä Suomen soodakattiloissa sekä niiden käyttökokemuksia, kunnossapitoa ja huoltoa. Lisäksi selvitetään käytössä olevia nykyisiä päästömittausteknologioita. Työ toteutetaan yhteistyössä YTR:n kanssa.
Tekijä	Tarjousta kysytty Pöyryltä (Oili Tikka)
Kustannus (bud. / tot.)	- eur / - eur (+alv)
Tilanne / Aikataulu	
Johtopäätökset Toimenpiteet	• Työn sisällöstä sopiminen YTR:n kanssa tarjouksen tarkennusta varten
Päätökset	



Kaasumuotoisten kloridien mittaus, BAT

SO ₃			All sizes	standard available	year	—
Gaseous chlorides, expressed as HCl	• When SCR is used		All sizes	EN 1911	Once every three months ⁽²⁾ ⁽⁸⁾ ⁽¹⁵⁾	BAT 21, BAT 66
	• Coal and/or lignite		All sizes	EN 1911	Once every three months ⁽²⁾ ⁽⁸⁾ ⁽¹⁵⁾	BAT 21, BAT 66
	• Process fuels from the chemical industry in boilers		All sizes	EN 1911	Once every three months ⁽²⁾ ⁽⁸⁾ ⁽¹⁵⁾	BAT 21, BAT 66
	• Solid biomass and/or peat		All sizes	Generic EN standards	Continuous ^(2bis) ⁽⁹⁾	BAT 28
	• Waste co-incineration		All sizes	Generic EN standards	Continuous ⁽³⁾ ⁽²⁾	BAT 76, BAT 77
	• Coal and/or lignite			No EN	Once every	BAT 21
	• Process fuels from					

- Voimakattiloille kaavaillaan uuteen BAT:iin mittaus kaasumuotoisille klorideille
- Voisi olettaa, että vastaava tulee jossain vaiheessa myös soodakattiloille
Ø Selvitysprojekti aiheesta



Projekti	<u>KTR: Hitsauspinnoitettujen putkien käyttö soodakattiloissa, VTT</u>
Tavoite	Selvittää hitsauspinnoitettujen putkien käytettävyyttä/soveltuvuutta (valmistustekniset haasteet, tarkastuskriteerit, korjaushitsaukset ja käytettävyys) Ensimmäisessä vaiheessa tehdään kirjallisuusselvitys aiheesta: • Materiaalien saatavuus & valmistajat, nykyiset käyttökokemukset • Valmistustekniikan haasteet (esim. muokattavuus, lämpökäsittelyt, liitoshitsaukset) Suunnittelu- ja tarkastuskriteerit, korjaushitsaukset • Hintavertailu käytössä oleviin muihin ratkaisuihin
Tekijä	VTT
Kustannus (bud. / tot.)	12 000 eur / - eur (+alv)
Tilanne / Aikataulu	Projekti valmistunut, raportti julkaistu
Johtopäätökset Toimenpiteet	• Esitys aiheesta Konemestaripäivillä 2017 • Osion B tilaamisen valmistelu syksyllä 2016. Tarjous VTT:ltä.
Päätökset	



Projekti	<u>KTR: Soodakattilan tiiveydenvalvontaselvitys, Varo Oy</u>
Tavoite	Tehdä yhteenveto käytössä olevista menetelmistä tehtailla (vuoden 2001 raportin päivitys) sekä esitellä saatavilla olevat parhaat tekniikat ja menettelyt
Tekijä	Timo Karjunen, Varo Oy
Kustannus (bud. / tot.)	12 000 eur / - eur + alv
Tilanne / aikataulu	
Päätökset	Työ tilattu 6.4.2016 Tavoiteaikataulu: - Tulokset lokakuun loppu -> esitys KMP 2017



Projekti	<u>KTR: Sularännien laadunvarmistus ja tarkastusohjeistus</u>
Tavoite	Yhdistyksen vauriotietokantaan on raportoitu useita sularännivauriota viimeisen kahden vuoden aikana. Vaurioita on ollut normaalia enemmän ja useilla tehtailla. Ensimmäisessä vaiheessa kerätään tiedot tapahtuneista vaurioista ja niiden syistä kyselyn avulla.
Tekijä	KTR
Kustannus (bud. / tot.)	- eur / - eur (+alv)
Tilanne / Aikataulu	Kysely tehty tehtailla 2015 Markus Nieminen työstää ohjeistusta yhdessä KTR:n kanssa
Johtopäätökset Toimenpiteet	
Päätökset	



Projekti	<u>Viherlipeäsakan syrjäytyspesuprojektin lisätyö</u>
Tavoite	Selvittää pestävän sakan alkuainekoostumus, jotta voidaan määrittää mm. hivenaineiden kulkeutuminen prosessissa. Verrataan pre-coat suodatettuun sakkaan.
Tekijä	SKY/Oy Sirra Ab
Kustannus (bud. / tot.)	- Näytteet (SKY maksaa): 1475 eur, liukoisuustestaus 750 eur, röntgendiffraktio ~800 eur, yhteensä 3025 eur - Oy Sirra Ab:n osuus: 5000 eur (+alv) - YHT. 8025 eur (+alv)
Tilanne / Aikataulu	Loppuraportti työryhmällä kommentoitavana. Julkaisu vuoden loppuun mennessä.
Johtopäätökset Toimenpiteet	



Projekti	<u>Soodakattilan NOx-päästön riippuvuus puuraaka-aineen typpipitoisuudesta</u>
Tavoite	Selvittää mustalipeän typpipitoisuuden korrelaatio puun typpipitoisuuteen sekä maaperän vaikutus
Tekijä	VTT (Klaus Niemelä)
Kustannus (bud. / tot.)	- Raportin päivitys, loppuunsaattaminen ja julkaisu 9000e
Tilanne / Aikataulu	Työryhmä odottaa raporttia työn tekijältä kommentointia varten. Alun perin työn piti olla valmis elokuun loppuun mennessä.
Johtopäätökset Toimenpiteet	